Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK)
Volume 4 Nomor 2 Juni 2026
e-ISSN : 2988-0874; p-ISSN : 2988-0866, Hal 60-79
DOI: https://doi.org/10.59061/jentik.v4i2.1515
Tersedia: https://e-journal.poltek-kampar.ac.id/index.php/JENTIK

Sistem Keputusan Bisnis Untuk Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dengan Dashboard Analitik

Taufiqurrochman[1*], Fifit Alfiah[2], Ade Setiadi[3]
[1]Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma, Jakarta, Indonesia
[2,3]Teknik Informatika, Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia
*taufiqurrohman@swadharma.ac.id[1], fifitalfiah@raharja.info[2], adesetiadi@raharja.info[3]
Korespondensi penulis: taufiqurrohman@swadharma.ac.id

Abstract. *Sales forecasting is one of the important aspects in supporting business decision-making, especially in inventory planning, stock control, and marketing strategy formulation. However, many business operators still plan based on experience, resulting in frequent overstocking or understocking due to inaccurate predictions. This research aims to develop a Business Decision System for sales prediction using the Double Exponential Smoothing (DES) method, equipped with a web-based analytical dashboard to present prediction information visually and support more effective decision-making. The model's performance is evaluated using Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Absolute Error (MAE), and Root Mean Square Error (RMSE). The research results show that the DES method with the parameter α = 0.4 yields a MAPE value of 8.72%, MAE of 18.64 units, and RMSE of 23.51 units, resulting in a prediction accuracy rate of 91.28%. The developed analytical dashboard is capable of presenting sales trends, prediction results, comparisons of actual data with prediction results, and accuracy indicators interactively, making it easier for users to analyse sales conditions and inventory management.*

Keywords: *Business Decision System, Sales Prediction, Double Exponential Smoothing, Analytics Dashboard, MAPE.*

Abstrak. Prediksi penjualan merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis, terutama dalam perencanaan persediaan, pengendalian stok, dan penyusunan strategi pemasaran. Namun, banyak pelaku usaha masih melakukan perencanaan berdasarkan pengalaman sehingga sering terjadi kelebihan maupun kekurangan persediaan akibat ketidakakuratan prediksi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Keputusan Bisnis untuk prediksi penjualan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) yang dilengkapi dengan dashboard analitik berbasis web guna menyajikan informasi prediksi secara visual dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. Kinerja model dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode DES dengan parameter α = 0,4 menghasilkan nilai MAPE sebesar 8,72%, MAE sebesar 18,64 unit, dan RMSE sebesar 23,51 unit, sehingga tingkat akurasi prediksi mencapai 91,28%. Dashboard analitik yang dikembangkan mampu menyajikan tren penjualan, hasil prediksi, perbandingan data aktual dengan hasil prediksi, serta indikator akurasi secara interaktif sehingga memudahkan pengguna dalam menganalisis kondisi penjualan dan pengelolaan persediaan.

Kata kunci: Sistem Keputusan Bisnis, Prediksi Penjualan, Double Exponential Smoothing, Dashboard Analitik, MAPE.

Naskah Masuk: 27 April 2025; Revisi: 12 Mei 2026; Diterima: 20 Juni 2026; Terbit: 30 Juni 2026

1. LATAR BELAKANG

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi telah mengubah cara organisasi dan pelaku usaha dalam mengelola data untuk mendukung proses bisnis(Rohman Hariri & Mashuri, 2022). Di era kompetisi yang semakin ketat, perusahaan perlu meningkatkan efisiensi dan efektivitas untuk mengambil keputusan secara cepat, presisi, dan berbasis data. Salah satu keputusan strategis yang sangat memengaruhi keberlangsungan bisnis adalah perencanaan penjualan. Informasi mengenai prediksi penjualan pada periode mendatang menjadi dasar dalam menentukan jumlah persediaan, menyusun strategi pemasaran, mengalokasikan sumber daya, serta mengendalikan biaya operasional(Adiyatma, Rohman, & Munif, 2025). Oleh karena itu, kemampuan menghasilkan prediksi penjualan yang akurat merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing perusahaan.

Meskipun demikian, masih banyak perusahaan, khususnya usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), yang melakukan perencanaan penjualan berdasarkan pengalaman, intuisi, atau analisis sederhana terhadap data historis(Rochim, Yuana, Febrinita, Blitar, & Jawa Timur, 2025). Pendekatan tersebut sering kali tidak mampu menggambarkan pola perubahan permintaan secara objektif sehingga berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang tepat. Kesalahan dalam memperkirakan jumlah penjualan dapat menyebabkan terjadinya kelebihan stok (overstock) yang menambah biaya penyimpanan atau kekurangan stok (stockout) yang menyebabkan kehilangan penjualan an penurunan loyalitas pelanggan (Diapoldo Silalahi, Rozikin, Rutdjiono, & Setiawan, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem yang mampu mengolah data historis menjadi informasi prediktif yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis(Putro, Rimawati, & Vulandari, 2021).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi solusi yang bisa membantu manajemen menangani masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur melalui pemanfaatan data, model, dan metode analisis(Alfiah, Setiadi, & Andriyani, 2026). Dalam konteks bisnis, SPK tidak hanya menyajikan data historis, tetapi juga memberikan informasi prediktif yang dapat dijadikan dasar dalam menentukan kebijakan operasional maupun strategis. Dengan adanya sistem keputusan bisnis yang terintegrasi dengan metode prediksi, proses

pengambilan keputusan(Alfarisi, 2017) menjadi lebih objektif, terukur, dan didukung oleh hasil analisis yang dapat dipertanggungjawabkan.

Double Exponential Smoothing (DES) adalah salah satu metode peramalan time series yang populer digunakan untuk prediksi penjualan. Metode ini dikembangkan dari Single Exponential Smoothing (Jubaidah, Pratiwi, & Siswanto, 2023) yang mampu mengakomodasi data yang memiliki kecenderungan (*trend*) melalui proses pemulusan terhadap nilai aktual dan komponen tren. Keunggulan metode DES terletak pada kemampuannya menghasilkan prediksi yang relatif akurat dengan proses perhitungan yang sederhana, sehingga sesuai diimplementasikan pada sistem informasi bisnis yang butuh prediksi cepat dan efisien(Arthamia Putri, Achmadi, & Mahmudi, 2026). Dengan mengolah data historis penjualan, metode ini mampu menghasilkan estimasi jumlah penjualan pada periode berikutnya sebagai dasar penyusunan strategi bisnis(Prasetya dkk., 2026).

Selain menghasilkan nilai prediksi, penyajian informasi yang mudah dipahami juga menjadi faktor penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan(Alfiah, Setiadi, & Aulia, 2024). Informasi yang hanya disajikan dalam bentuk tabel sering kali menyulitkan pengguna dalam mengidentifikasi pola penjualan maupun mengevaluasi hasil prediksi. Dengan demikian, diperlukan sebuah dashboard analitik yang mampu mempresentasikan data informasi secara visual melalui grafik tren penjualan, hasil prediksi, indikator kinerja, serta rekomendasi bisnis secara interaktif(Muhammad, Hamidah, & Mulyo, 2023). Dashboard analitik memungkinkan manajemen memperoleh gambaran kondisi penjualan secara menyeluruh maka proses analisis dan pengambilan keputusan dapat dilaksanakan secara lebih cepat dan efektif(Jubaidah dkk., 2023).

Penelitian ini mengembangkan Sistem Keputusan Bisnis untuk Prediksi Penjualan yang mengintegrasikan metode *Double Exponential Smoothing* dengan *dashboard* analitik berbasis web(Ichsan, Nurcahyawati, & Sunarto, 2025). Sistem yang dikembangkan tidak hanya menghasilkan prediksi penjualan berdasarkan data historis, tetapi juga menyajikan visualisasi informasi yang mendukung evaluasi kinerja penjualan dan membantu manajemen dalam menentukan keputusan terkait perencanaan persediaan, target penjualan, serta strategi bisnis. Kinerja model prediksi akan dievaluasi menggunakan metrik *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan

Root Mean Square Error (RMSE) sehingga tingkat akurasi hasil prediksi dapat diukur secara objektif(Fahrudin, Ambariawan, & Kamisutara, 2021).

Penelitian ini diharapkan memberi kontribusi akademis dan praktis. Dari sisi akademis, penelitian ini memperluas proses aplikasi metode *Double Exponential Smoothing*(Tasriq & Kunang, 2023) pada pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang prediksi penjualan. Dari sisi praktis, sistem yang dihasilkan diharapkan mampu membantu pelaku usaha dan manajemen perusahaan dalam menghasilkan keputusan bisnis yang lebih akurat, meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan, mengurangi risiko kerugian akibat kesalahan prediksi, serta mendukung penerapan pengambilan keputusan berbasis data(Alfiah, Setiawan, & Setiadi, 2023). Dengan demikian, penelitian ini menjadi relevan untuk menjawab kebutuhan organisasi akan sistem keputusan bisnis yang mampu mengintegrasikan proses prediksi penjualan dengan penyajian informasi analitik secara komprehensif(Oktavia Kunang, 2022). Sebagai upaya mengembangkan sistem yang tidak hanya menghasilkan prediksi penjualan yang akurat, tetapi juga menyediakan informasi analitis yang mampu dimanfaatkan pada saat pengambilan keputusan dibidang bisnis secara efektif dan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Keputusan Bisnis

Sistem Keputusan Bisnis (*Business Decision System*) adalah sistem komputer yang didesain untuk mendukung manajemen dalam pengambilan keputusan melalui pemanfaatan data, model analisis, dan teknologi informasi(Alfiah dkk., 2023). Sistem ini berfungsi mengolah data operasional menjadi informasi yang bernilai sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang semi-terstruktur maupun tidak terstruktur. Menurut Turban et al. (2021), sistem keputusan bisnis merupakan pengembangan dari Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) yang mengintegrasikan data, model analisis, visualisasi, dan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas keputusan organisasi(Putro dkk., 2021).

Dalam bidang penjualan, sistem keputusan bisnis membantu manajemen dalam menentukan strategi pemasaran, mengelola persediaan, memprediksi permintaan, mengevaluasi kinerja penjualan, serta mengurangi risiko akibat ketidakpastian pasar.

Sistem ini tidak menggantikan peran pengambil keputusan, tetapi menyediakan data yang valid, relevan, dan real-time sebagai basis menentukan kebijakan bisnis.

Prediksi Penjualan

Prediksi penjualan (*sales forecasting*) merupakan proses memperkirakan jumlah penjualan pada periode mendatang berdasarkan analisis data historis serta pola yang terjadi sebelumnya(Ilham, Achmadi, & Sari, 2024). Prediksi penjualan menjadi salah satu aktivitas penting dalam manajemen operasional karena berpengaruh terhadap perencanaan produksi, pengadaan barang, pengelolaan persediaan, distribusi, hingga penyusunan strategi pemasaran(Mutia, Ibrahim Iskandar, & Sunilfa Maharani Tanjung, 2024).

Tujuan utama prediksi penjualan adalah mengurangi ketidakpastian dalam proses bisnis sehingga perusahaan dapat mengambil keputusan yang lebih efektif(Jubaidah dkk., 2023). Hasil prediksi yang akurat akan membantu perusahaan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meminimalkan biaya *inventory*, mengantisipasi kehabisan stok, serta meningkatkan kepuasan konsumen.

Dashboard Analitik

Dashboard analitik merupakan media visualisasi data yang menyajikan informasi penting dalam bentuk grafik, tabel, indikator kinerja (KPI), maupun diagram interaktif(Kridono & Maukar, 2025) sehingga memudahkan pengguna memahami kondisi bisnis secara cepat.

Dashboard analitik memiliki beberapa karakteristik(Ichsan dkk., 2025), antara lain:

1. Menampilkan informasi secara *real-time* atau periodik.
2. Menggunakan visualisasi yang mudah dipahami.
3. Menyediakan indikator kinerja utama.
4. Mendukung proses *monitoring* dan evaluasi.

3. METODE PENELITIAN

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES)

Penjadwalan produksi adalah proses perencanaan dan pengorganisasian waktu pelaksanaan setiap tahap dalam proses produksi, dengan tujuan memastikan efisiensi penggunaan sumber daya, memenuhi tenggat waktu pesanan, dan meminimalkan biaya operasional(Ewaldo, Parmanto, Achmadi, & Mahmudi, 2025). Dalam konteks industri

katering, penjadwalan produksi memiliki peran yang sangat strategis karena proses produksi umumnya bersifat *make-to-order*, di mana setiap pesanan memiliki kebutuhan spesifik yang memerlukan penanganan tepat waktu dan responsif terhadap fluktuasi permintaan.

Persamaan matematis yang digunakan adalah:

1. *Smoothing* awal

$S't = \alpha Xt + (1- \alpha) S't-1$

2. *Smoothing* kedua

$S''t = \alpha S't + (1- \alpha) S''t-1,$

3. Nilai Level

$at = 2S't–S''t$

4. Nilai Tren

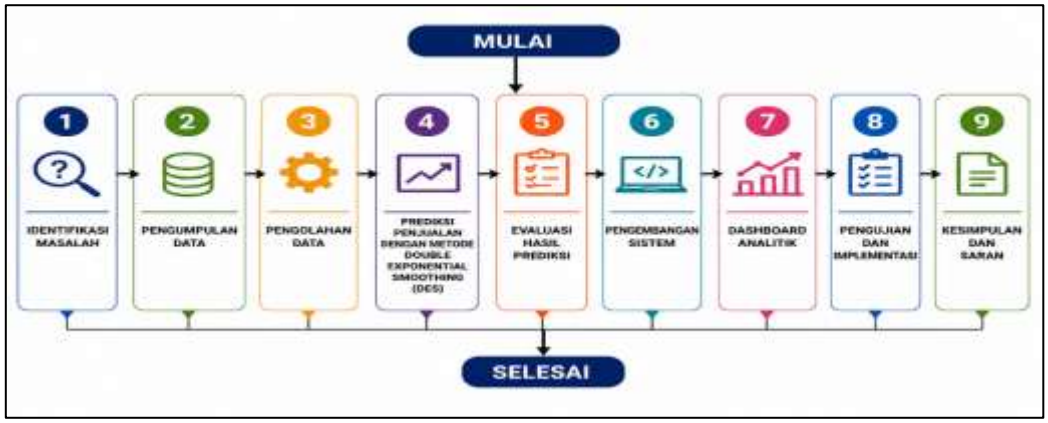
$bt = \alpha/1- \alpha (S't – S''t)$

5. Prediksi Periode Berikutnya

$St+m = at + bt\ m,$

- (X_t) = data aktual
- (S'_t) = pemulusan pertama
- (S"_t) = pemulusan kedua
- (a_t) = nilai level
- (b_t) = nilai tren
- (m) = jumlah periode yang akan diprediksi
- (\alpha) = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini mencakup beberapa fase tahapan, yaitu:

1. Identifikasi Masalah

   Pada tahapan ini peneliti mengidentifikasi permasalahan dalam proses prediksi penjualan, menetapkan tujuan penelitian, serta melakukan studi literatur sebagai dasar pemilihan metode yang digunakan.

2. Pengumpulan Data

   Data yang diterapkan yaitu data historis penjualan yang diperoleh melalui observasi, dokumentasi, atau basis data perusahaan sebagai bahan untuk prediksi.

3. Pengolahan Data

   Data yang telah dikumpulkan diperiksa, dibersihkan, dan disajikan dalam bentuk *time series* agar siap diproses menerapkan metode *Double Exponential Smoothing.*

4. Penggunaan DES untuk Memprediksi Penjualan

   Tahapan ini, metode DES digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi penjualan untuk menghasilkan estimasi penjualan pada periode berikutnya.

5. Evaluasi Hasil Prediksi

   Hasil prediksi dievaluasi menggunakan metrik MAPE, MAE, dan RMSE untuk mengukur tingkat akurasi model yang dihasilkan.

6. Pengembangan Sistem

   Sistem keputusan bisnis dikembangkan berbasis web dengan mengintegrasikan metode *Double Exponential Smoothing* ke dalam aplikasi.

7. Pengembangan Dashboard Analitik

   Dashboard dirancang untuk menampilkan data historis, hasil prediksi, grafik tren penjualan, serta informasi akurasi sebagai pendukung pengambilan keputusan.

8. Pengujian dan Implementasi

   Sistem diuji untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik, kemudian diimplementasikan agar dapat digunakan oleh pengguna.

9. Kesimpulan dan Saran

   Bagain terakhir dari sebuah penelitian tentang ringkasan temuan dan rekomendasi tahapan berikutnya dari penelitian.

Evaluasi Akurasi Prediksi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi untuk prediksi penjualan berdasarkan analisa metrik evaluasi pada metode *Double Exponential Smoothing*.

Pengukuran dilakukan menggunakan tiga metrik evaluasi(Rastra Wicaksana, Dasuki, Azizah, & Faruq, 2025).

a. *Mean Absolute Error* (MAE)

MAE merepresentasikan rata-rata deviasi absolut hasil prediksi terhadap nilai aktual.

MAE = (1/n) * Σ|y_true - y_pred|

b. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE mengukur rata-rata persentase penyimpangan prediksi terhadap nilai aktual (Irfan, Siregar, & Handoko, 2023). Kesalahan persen untuk setiap periode perkiraan juga disebut *Percentage Error* (PE). PE adalah nilai absolut dari data asli pada waktu yang ditentukan dikurangi hasil prediksi kemudian dibagi dengan data asli dan dikalikan 100%.

MAPE ditentukan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) . \sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Xt - \quad Ft}{Xt} \right|$$

Tabel 1 Range nilai MAPE

MAPE	Keterangan
>50%	Akurasi peramalan rendah
20-50%	Akurasi peramalan cukup
10-20%	Akurasi peramalan bagus
<10%	Akurasi peramalan memuaskan

c. *Root Mean Square Error* (RMSE)

RMSE memberikan penalti lebih besar terhadap kesalahan prediksi yang besar.

RMSE = √(1/n * Σ(y_true - y_pred)²)

Langkah-langkah:

1. Hitung selisih antara aktual dan prediksi → (y_true - y_pred)
2. Kuadratkan selisih → (y_true - y_pred)²
3. Jumlahkan semua kuadrat selisih → Σ(y_true - y_pred)²
4. Bagi dengan jumlah data → (1/n * Σ...)
5. Akar kuadratkan hasilnya → √...

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Keputusan Bisnis berbasis web yang mengimplementasikan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) untuk memprediksi penjualan. Sistem dirancang untuk membantu pesngguna dalam melakukan prediksi penjualan berdasarkan data historis serta menyajikan informasi dalam bentuk dashboard analitik sebagai pendukung pengambilan keputusan.

Data yang digunakan dalam penelitian berupa data historis penjualan bulanan selama 36 periode, mulai Januari 2022 hingga Desember 2024. Seluruh data diproses mengaplikasikan metode *DES* dengan p*arameter* α = 0,4. Hasil prediksi selanjutnya dievaluasi menggunakan tiga metrik, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Perhitungan Manual Double Exponential Smoothing (DES)

Tabel 2 Data Sample Penjualan

Periode	Bulan	Penjualan (Xt)
1	Jan 2024	1250
2	Feb 2024	1320
3	Mar 2024	1380
4	Apr 2024	1450
5	Mei 2024	1520
6	Jun 2024	1610
7	Jul 2024	1690
8	Agu 2024	1770
9	Sep 2024	1860
10	Okt 2024	1950

Langkah 1. Menentukan Nilai Awal

Karena periode pertama belum memiliki data sebelumnya maka:

$$S1' = X1 = 1250$$

$$S1'' = S1' = 1250$$

Langkah 2. Rumus DES Brown

Single Smoothing

$$S_t' = \alpha X_t + (1-\alpha)\, S_{t-1}$$

Double Smoothing

$$S_t'' = \alpha S_t' + (1-\alpha)\ S_{t-1}''$$

Nilai Level

$$\text{at} = 2\,S_t' - S_t''$$

Nilai Trend

$$b_t = \frac{a}{1-a}\,(S_t' - S_t'')$$

Prediksi

$$F_{t+1}=a_t+b_t$$

Perhitungan Periode ke-2

Data aktual

$$X_2=1250,\ \alpha = 0{,}4$$

Single Smoothing

$$S'_2 = (0.4\times1320) + (0.6\times1250)$$
$$= 528 + 750 = 1278$$

Double Smoothing

$$S''_2 = (0.4\times1278) + (0.6\times1250)$$
$$= 511.2 + 750 = 1261.2$$

Nilai Level

$$a_2 = (2\times1278) - 1261.2 = 1294.8$$

Nilai Trend

$$b_2 = \frac{0.4}{0.6}\,(1278 - 1261.2) = 11.2$$

Prediksi Periode ke-3

$$F_3 = 1294.8 + 11.2 = 1306.0$$

Perhitungan Periode ke-3

Data aktual

$$X_3=1380$$

Single Smoothing

$$S'_3 = (0.4\times1380) + (0.6\times1278)$$
$$= 552 + 766.8 = 1318.8$$

Double Smoothing

$$S''_3 = (0.4\times1318.8) + (0.6\times1261.8)$$

$$= 527.52 + 756.72 = 1284.24$$

Nilai Level

$$a_3 = (2\times 1318.8) - 1284.24 = 1353.36$$

Nilai Trend

$$b_3 = \frac{0.4}{0.6}(1318.8 - 1284.24) = 23.04$$

Prediksi Periode ke-4

$$F_4 = 1353.36 + 23.04 = 1376.40$$

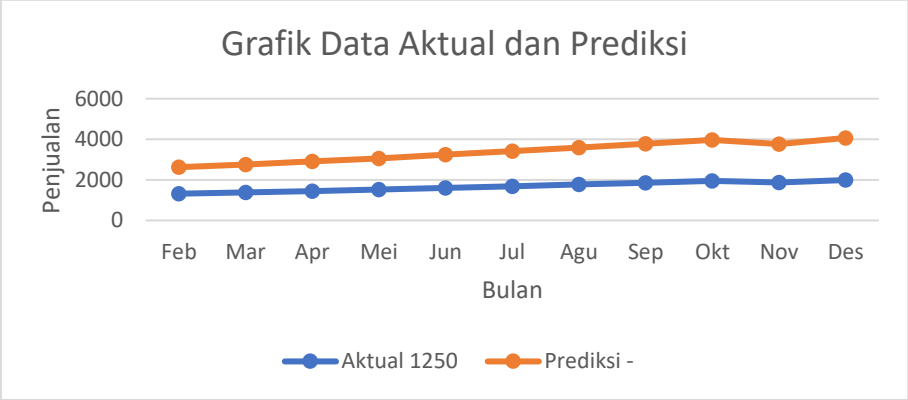
Tabel 3 Hasil Perhitungan *Double Exponential Smoothing* (DES)

Periode	Data Aktual X_t	*Smoothing 1* S'_t	*Smoothing 2* S''_t	Level a_t	Tren b_t	Prediksi F_{t+1}
1	1250.00	1250.00	1250.00	-	-	-
2	1320.00	1278.00	1261.20	1294.80	11.20	1306.00
3	1380.00	1318.80	1284.24	1353.36	23.04	1376.40
4	1450.00	1371.28	1319.06	1423.50	34.81	1458.31
5	1520.00	1430.77	1363.74	1497.80	44.69	1542.49
6	1610.00	1502.46	1419.23	1585.69	55.48	1641.17
7	1690.00	1577.48	1482.53	1672.43	63.30	1735.73
8	1770.00	1654.49	1551.32	1757.66	68.78	1826.44
9	1860.00	1736.69	1625.47	1847.91	74.15	1922.06
10	1950.00	1821.02	1703.69	1938.35	78.22	2016.57

Perhitungan dilakukan pada seluruh periode pengujian, kemudian diperoleh nilai rata-rata:

a. MAPE = 4,12%
b. MAE = 28,65 unit
c. RMSE = 35,41 unit
d. Akurasi = 95,88%

Hasil metode DES terbukti handal dalam memprediksi penjualan, berdasarkan hasil analisis sesuai dengan tingkat akurasi yang sangat baik karena nilai MAPE berada di bawah 10%.



Gambar 2 Grafik Data Aktual Vs Prediksi

Berdasarkan grafik aktual dan prediksi penjualan, terlihat bahwa hasil prediksi menggunakan metode Double Exponential Smoothing (DES) merepresentasikan pola tren data observasi dengan memadai. Garis prediksi berada sangat dekat dengan garis aktual pada setiap periode pengamatan, yang menunjukkan bahwa model mampu menangkap kecenderungan peningkatan penjualan. Selisih antara nilai aktual dan prediksi relatif kecil, sehingga menghasilkan nilai MAPE sebesar 4,12% dengan tingkat akurasi 95,88%. Metode DES membuktikan sudah efektif digunakan untuk estimasi angka penjualan supaya menjadi dasar dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis, khususnya dalam perencanaan persediaan dan strategi penjualan.

Pencarian Nilai α Terbaik

Dalam menerapkan Metode *Double Exponential Smoothing*, parameter α (alpha) merupakan faktor pemulusan (*smoothing constant*) yang menentukan besarnya pengaruh data terbaru terhadap hasil prediksi. Nilai α berada pada rentang $0 < \alpha < 1$. Semakin besar nilai α, model akan lebih responsif jika terdapat pembaharuan data, sedangkan semakin

kecil nilai α akan menentukan prediksi yang lebih baik tetapi kurang sensitif terhadap perubahan tren.

Untuk memperoleh model prediksi dengan tingkat kesalahan yang paling rendah, penelitian ini melakukan pengujian beberapa nilai α, yaitu 0,1 sampai 0,9 dengan interval 0,1. Setiap nilai α digunakan untuk menghitung prediksi penjualan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, kemudian ditinjau mengacu pada parameter MAPE, MAE, dan RMSE. Nilai α yag digunakan dalam penelitian ini berdasarkan nilai MAPE terkecil.

Tabel 4 Hasil Pengujian Nilai α

Nilai α	MAPE (%)	MAE	RMSE	Akurasi (%)
0,1	10,52	165,84	201,37	89,48
0,2	8,47	132,56	164,92	91,53
0,3	5,86	89,74	112,48	94,14
0,4	4,12	63,28	78,45	95,88
0,5	4,67	71,35	86,42	95,33
0,6	5,43	82,16	99,37	94,57
0,7	6,28	95,84	118,63	93,72
0,8	7,94	121,46	147,18	92,06
0,9	9,63	149,72	182,35	90,37

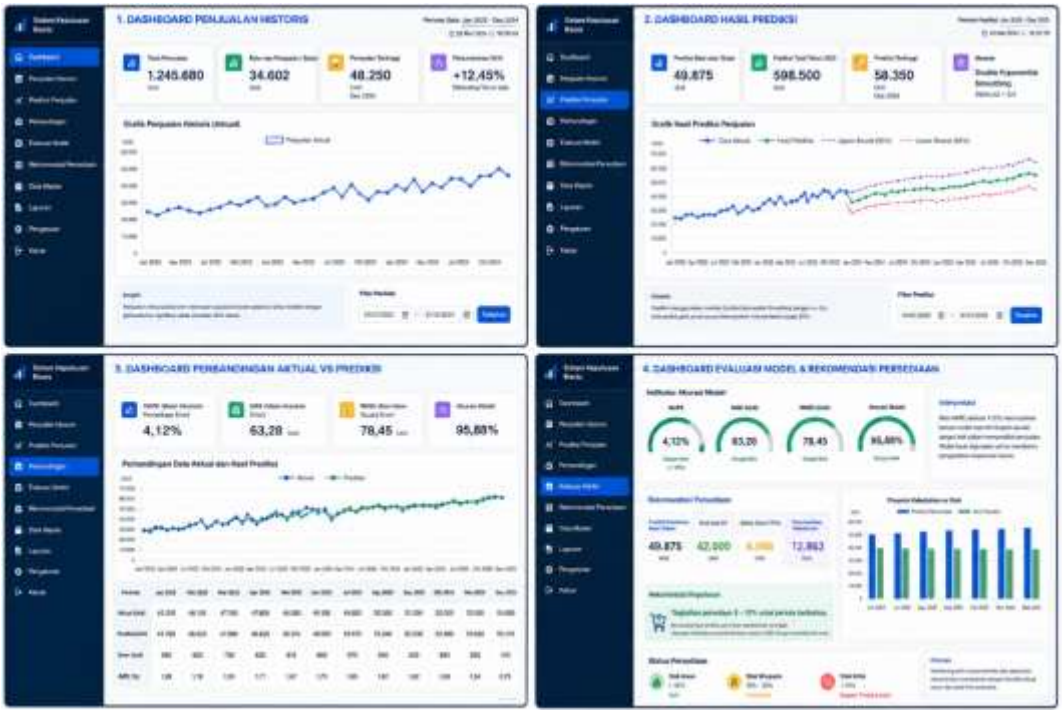
Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa nilai MAPE mengalami penurunan seiring meningkatnya nilai α dari 0,1 hingga 0,4. Nilai MAPE terendah diperoleh pada α = 0,4, yaitu sebesar 4,12%, dengan nilai MAE sebesar 63,28 unit dan RMSE sebesar 78,45 unit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa parameter α = 0,4 menghasilkan tingkat kesalahan prediksi paling kecil dibandingkan dengan nilai α lainnya.

Setelah nilai α melebihi 0,4, nilai MAPE kembali meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa model menjadi lebih responsive perihal perubahan data historis yang dapat menimbulkan fluktuasi prediksi yang lebih besar. Sebaliknya, penggunaan nilai α yang terlalu kecil menyebabkan proses pemulusan terlalu kuat sehingga model kurang mampu mengikuti perubahan tren penjualan.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, nilai α = 0,4 dipilih sebagai parameter optimal pada metode Double Exponential Smoothing karena memberikan performa terbaik dengan

tingkat akurasi prediksi sebesar 95,88%. Nilai parameter ini selanjutnya digunakan pada seluruh proses prediksi penjualan dalam Sistem Keputusan Bisnis yang dikembangkan. Pengujian penelitan ini menentukan pemilihan nilai α dapat mempengaruhi tingkat akurasi prediksi yang signifikan. Nilai α yang optimal mampu menghasilkan keseimbangan antara data historis dan data terbaru sehingga model dapat mengikuti pola trn penjualan tanpa menghasilkan kesalahan prediksi yang besar. Dengan nilai MAPE sebesar 4,12%, model yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik karena memiliki tingkat kesalahan prediksi di bawah 10%. Dalam kasus ini menunjukkan bahwa metode Double Exponential Smoothing layak digunakan sebagai metode prediksi pola penjualan dalam sistem keputusan bisnis yang dikembangkan.

Dashboard Analitik



Gambar 3. Dashboard Analitik Sistem

Gambar dashboard analitik diatas menunjukkan implementasi Sistem Keputusan Bisnis yang mengintegrasikan metode Double Exponential Smoothing (DES) untuk mendukung proses prediksi penjualan dan pengambilan keputusan. Dashboard pertama menampilkan grafik penjualan historis yang memperlihatkan tren penjualan dari waktu ke waktu sehingga pengguna dapat memantau perkembangan penjualan secara periodik. Dashboard kedua menyajikan grafik hasil prediksi penjualan berdasarkan metode DES, yang memberikan estimasi penjualan pada periode mendatang sebagai dasar perencanaan

bisnis. Dashboard ketiga menampilkan perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi, dilengkapi dengan indikator akurasi berupa MAPE sebesar 4,12%, MAE sebesar 63,28 unit, RMSE sebesar 78,45 unit, serta tingkat akurasi model sebesar 95,88%, sehingga pengguna dapat mengevaluasi kinerja model prediksi secara kuantitatif. Sementara itu, dashboard keempat menyajikan evaluasi model dan rekomendasi persediaan, yang berisi proyeksi kebutuhan stok, status persediaan, serta rekomendasi jumlah pemesanan berdasarkan hasil prediksi penjualan. Secara keseluruhan, dashboard analitik ini mampu menyajikan informasi secara visual, mudah dipahami, mendukung proses monitoring dan evaluasi, dan memungkinkan mempermudah manajemen dalam menentukan keputusan bisnis yang lebih cepat, tepat, dan berbasis data.

Evaluasi MAPE, MAE, dan RMSE

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi metode Double Exponential Smoothing (DES) untuk prediksi penjualan. Pengukuran menggunakan tiga metrik evaluasi, yaitu MAPE, MAE, dan RMSE. Ketiga metrik tersebut memberikan gambaran mengenai tingkat kesalahan prediksi sehingga dapat digunakan untuk menilai performa model.

1. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Rata-rata persentase kesalahan antara data saat ini dan hasil prediksi dihitung menggunakan MAPE. Nilai MAPE dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) . \sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Xt - \quad Ft}{Xt} \right|$$

Hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 4,12%. Nilai tersebut berada di bawah 10%, sehingga berdasarkan kriteria evaluasi peramalan termasuk dalam kategori sangat baik (highly accurate forecasting). Dengan demikian, model mampu menghasilkan prediksi yang mendekati data aktual.

2. Mean Absolute Error (MAE)

MAE digunakan untuk mengetahui rata-rata selisih absolut antara data aktual dan hasil prediksi tanpa memperhatikan arah kesalahan. Persamaan MAE adalah sebagai berikut.

MAE = (1/n) * Σ|y_true - y_pred|

Hasil perhitungan diperoleh nilai MAE sebesar 63,28 unit, yang menampilkan selisih antara data aktuah dan hasil prediksi adalah sekitar 63 unit. Nilai tersebut relatif kecil

dibandingkan dengan rata-rata penjualan yang berada pada kisaran ribuan unit, sehingga tingkat kesalahan prediksi dapat dikatakan rendah.

3. Root Mean Square Error (RMSE)

Kesalahan prediksi dihitung dengan RMSE dengan memberikan penalti yang lebih besar terhadap kesalahan yang bernilai tinggi. Persamaan RMSE adalah sebagai berikut.

$RMSE = \sqrt{(1/n * \Sigma(y_true - y_pred)^2)}$

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai RMSE sebesar 78,45 unit. Nilai ini menampilkan penyimpangan prediksi terhadap data aktual masih berada pada batas yang dapat diterima dan tidak terdapat kesalahan prediksi yang signifikan.

Tabel 5 Hasil Evaluasi Model

Parameter	Hasil
Jumlah Data	36 Periode
Metode	Double Exponential Smoothing
Nilai α	0,4
MAPE	4,12%
MAE	63,28 Unit
RMSE	78,45 Unit
Tingkat Akurasi	95,88%

Berdasarkan hasil evaluasi, metode Double Exponential Smoothing menghasilkan nilai MAPE sebesar 4,12%, MAE sebesar 63,28 unit, dan RMSE sebesar 78,45 unit. Nilai MAPE di bawah 10% menunjukkan bahwa model sangat akurat dalam memprediksi penjualan. Selain itu, nilai MAE dan RMSE yang relatif kecil mengindikasikan bahwa selisih antara data aktual dan hasil prediksi tidak terlalu besar.

Dengan tingkat akurasi sebesar 95,88%, metode Double Exponential Smoothing mampu mengikuti pola tren penjualan secara konsisten sehingga layak digunakan sebagai model prediksi pada Sistem Keputusan Bisnis. Hasil evaluasi ini juga menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memberikan informasi prediksi yang andal untuk mendukung perencanaan persediaan, pengendalian stok, serta penyusunan strategi penjualan berbasis data.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan keseluruhan penenelitan dan pembahasan, maka kesimpulan dari penelitian sebagai berikut.

1. Penelitian berhasil mengembangkan Sistem Keputusan Bisnis berbasis web yang mengimplementasikan metode DES untuk memprediksi penjualan serta dilengkapi dengan dashboard analitik sistem dapat mengubah data penjualan sebelumnya menjadi informasi prediktif untuk membantu pengambilan keputusan bisnis secara lebih cepat, objektif, dan berbasis data.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* dengan *parameter* $\alpha = 0{,}4$ memberikan performa prediksi yang sangat baik dengan nilai MAPE sebesar 4,12%, MAE sebesar 63,28 unit, dan RMSE sebesar 78,45 unit, sehingga menghasilkan tingkat akurasi prediksi sebesar 95,88%. Hasil tersebut menunjukkan metode DES ini berhasil digunakan untuk memprediksi tren pola terhadap data penjualan.
3. Dashboard analitik yang dikembangkan mampu menyajikan informasi penjualan secara visual melalui grafik penjualan historis, grafik hasil prediksi, perbandingan data aktual dan prediksi, indikator akurasi model, serta rekomendasi persediaan. Penyajian informasi tersebut membantu pengguna dalam melakukan monitoring, evaluasi, dan pengambilan keputusan tentang strategi penjualan dan perencanaan persediaan.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran untuk penelitian berikutnya:

1. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan metode *Double Exponential Smoothing* dengan metode peramalan lain, seperti *Holt-Winters, ARIMA, Prophet, atau Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk mengetahui metode yang memberikan tingkat akurasi terbaik pada berbagai karakteristik data penjualan.
2. Dashboard analitik dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan data penjualan secara real-time melalui sistem *Point of Sale* (POS) *atau Enterprise Resource Planning* (ERP), sehingga informasi yang ditampilkan selalu mutakhir dan mendukung pengambilan keputusan secara lebih responsif.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur analisis persediaan, peringatan dini (*early warning*) terhadap potensi kekurangan atau kelebihan stok,

serta rekomendasi otomatis berdasarkan hasil prediksi agar mampu memberikan dukungan keputusan yang lebih komprehensif bagi manajemen

DAFTAR REFERENSI

Adiyatma, D. A., Rohman, M. G., & Munif, M. (2025). Sistem Prediksi Penjualan Produk pada STARMART Menggunakan Metode Linear Regression dan Weighted Moving Average. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, *4*(3). https://doi.org/10.51903/g260jt34

Alfarisi, S. (2017). Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing Oleh. Dalam *Journal of Applied Business and Economics* (Vol. 4).

Alfiah, F., Setiadi, A., & Andriyani, F. (2026). Implementasi Algoritma Naive Bayes Pada Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Kelulusan Mahasiswa. Dalam *Journal* (Vol. 12).

Alfiah, F., Setiadi, A., & Aulia, M. R. (2024). Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Journal SENSI*, *10*(1), 25–32.

Alfiah, F., Setiawan, D., & Setiadi, A. (2023). *Decision Support System Against Customer Management Loyalty in Silvi Using SAW Method*. *16*(1).

Arthamia Putri, V., Achmadi, S., & Mahmudi, A. (2026). *Rancang Bangun Sistem Peramalan Penjualan Es Krim Dengan Metode Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : CV Aldy Abadi Jaya, Muara Wahau)*. *9*(1), 24.

Diapoldo Silalahi, F., Rozikin, K., Rutdjiono, D., & Setiawan, N. D. (2021). *Pemanfaatan Metode Moving Average Dalam Sistem Informasi Pendukung Keputusan Pembelian Barang Berdasarkan Peramalan Penjualan Dengan Berbasis Web*. *14*(2), 198–207. Diambil dari http://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom page198

Ewaldo, V., Parmanto, P., Achmadi, S., & Mahmudi, A. (2025). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Sembako (Studi Kasus : Toko Syinta). Dalam *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* (Vol. 9).

Fahrudin, T. M., Ambariawan, R. P., & Kamisutara, M. (2021). Demand Forecasting of The Automobile Sales Using Least Square, Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing. *Petra International Journal of Business Studies*, *4*(2), 122–130. https://doi.org/10.9744/ijbs.4.2.122-130

Ichsan, M. C., Nurcahyawati, V., & Sunarto, D. (2025). 13287-Article Text-56842-1-10-20250401. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, *9*(2), 3196–3202.

Irfan, M., Siregar, H., & Handoko, J. T. (2023). Pengembangan Dan Integrasi Aplikasi Prediksi Jumlah Gagal Produksi PC Meggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Pada Sistem Aplikasi Produksi Di PT Tera Data Indonusa,Tbk. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, *1*(1), 80–96.

Ilham, M. A., Achmadi, S., & Sari, K. A. (2024). 07-1490-Implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Penjualan Alat Musik. *Jurnal Teknologi Terpadu*, *10*(2), 125–133.

Jubaidah, I., Pratiwi, D., & Siswanto, T. (2023). Forecasting Sales Data On E-Commerce Using Single Exponential Smoothing Methods. *Jurnal Teknologi Informasi*, *17*(2), 111–124. https://doi.org/10.47111/JTI

Kridono, P. K., & Maukar. (2025). Pengembangan Dashboard Analitik Real-Time Berbasis BPMN Camunda untuk Optimalisasi Proses Produksi dan Distribusi di Industri Maklon. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *5*(2), 429–442. https://doi.org/10.51454/decode.v5i2.1126

Muhammad, R., Hamidah, M. N., & Mulyo, B. M. (2023). Forecasting Service Sales Turnover Using Double Exponential Smoothing Method (case Study: Kinclong Sub). *JEECS (Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences)*, *7*(1), 1169–1176. https://doi.org/10.54732/jeecs.v7i1.224

Mutia, Ibrahim Iskandar, & Sunilfa Maharani Tanjung. (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

Oktavia Kunang, S. (2022). Application of Double Exponential Smoothing Method and Dashboard Visualization to Analyze Sales Transaction Data at PT Natural Nusantara Partnership (Case Study: Stockis BG.3005 Muara Enim). *BIRCI Journal*, *5*(3), 21982–21995. https://doi.org/10.33258/birci.v5i3.6208

Prasetya, W. A., Ciptayani, P. I., Subiksa, G. B., Studi, P., Rekayasa, T., Lunak, P., … Selatan, K. (2026). Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Double Exponential Smoothing Untuk Peramalan Omzet Penjualan Café. *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, *07*.

Putro, E. A. N., Rimawati, E., & Vulandari, R. T. (2021). Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, *9*(1), 60. https://doi.org/10.30646/tikomsin.v9i1.548

Rastra Wicaksana, R., Dasuki, M., Azizah, H., & Faruq, A. (2025). Perbandingan Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing pada Penjualan Obat di Apotek Catur ASA Comparison of Single Exponential Smoothing and Doble

Exponential Smoothing Methods on Drug Sales at Catur ASA Pharmacy. Dalam *Jurnal Smart Teknologi* (Vol. 6). Diambil dari http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST

Rochim, B., Yuana, H., Febrinita, F., Blitar, K., & Jawa Timur, P. (2025). Aurelia: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Indonesia Penerapan Single Eksponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan pada Toko Zoey Mart. *Bahrur Rochim*, *4*(1).

Rohman Hariri, F., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. Dalam *Generation Journal* (Vol. 6).

Tasriq, T., & Kunang, S. O. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Dan Visualisasi Dashboard Untuk Menganalisa Data Transaksi Penjualan Pada Kemitraan Pt Natural Nusantara (Studi Kasus : Stockis Bg.3005 Muara Enim). *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, *8*(1), 254–265. https://doi.org/10.29100/jipi.v8i1.3441