

IMPLEMENTASI METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SEMEN PADA CV DUTA BANGUNAN BERBASIS WEB

Lucky Erviando Mushoffa¹⁾, Purnomo Hadi Susilo²⁾, Musta'in³⁾

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Lamongan
email: luckyerviando.m@unisla.ac.id

Abstract

The fluctuating demand for building materials presents a significant challenge in inventory management and business strategy. CV Duta Bangunan Mandiri, a company engaged in the sale of building materials, requires a reliable forecasting method to accurately project future market needs. This study implements the Single Exponential Smoothing (SES) method for sales forecasting, as it assigns greater weight to recent data and is suitable for datasets without clear seasonal patterns. Several smoothing parameter (α) values were tested to achieve the lowest forecasting error. The results show a Mean Absolute Error (MAE) of 513.63 and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 4.57%, indicating high accuracy. The sales forecast for January is 10,136.77 units, providing a realistic projection of potential demand. This information enables the company to develop more targeted procurement and distribution strategies. The application of the SES method proves effective in minimizing the risk of overstocking and understocking, while improving operational efficiency. These findings can serve as a reference for similar businesses in adopting forecasting methods to support more effective and data-driven business planning.

Keywords: *Single Exponential Smoothing, sales forecasting, prediction accuracy*

Abstrak

Fluktuasi permintaan material bangunan menjadi tantangan utama dalam manajemen persediaan dan strategi bisnis. CV Duta Bangunan Mandiri, yang bergerak di bidang penjualan material bangunan, memerlukan metode prediksi yang andal untuk memproyeksikan kebutuhan pasar secara akurat. Penelitian ini mengimplementasikan metode Single Exponential Smoothing (SES) sebagai pendekatan peramalan penjualan, karena metode ini menekankan bobot lebih pada data terkini dan sesuai untuk data tanpa pola musiman yang jelas. Pengujian dilakukan dengan berbagai nilai parameter smoothing (α) untuk memperoleh prediksi dengan tingkat kesalahan terendah. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 513,63 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 4,57%, yang menunjukkan tingkat akurasi tinggi. Prediksi penjualan untuk bulan Januari mencapai 10.136,77 unit, memberikan gambaran realistis terhadap potensi permintaan. Informasi ini membantu perusahaan menyusun strategi pengadaan dan distribusi yang lebih tepat sasaran. Penerapan metode SES terbukti mampu mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi pelaku usaha sejenis dalam menerapkan metode peramalan untuk mendukung perencanaan bisnis yang lebih efektif dan berbasis data.

Kata Kunci: Single Exponential Smoothing, peramalan penjualan, akurasi prediksi

PENDAHULUAN

Industri material bangunan di Indonesia terus berkembang seiring dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur, perumahan, dan proyek komersial. Salah satu material yang memiliki peranan penting adalah semen, yang digunakan hampir di seluruh proyek konstruksi, mulai dari pembangunan rumah, gedung perkantoran, hingga infrastruktur publik. CV Duta Bangunan Mandiri sebagai salah satu penyedia material bangunan di Lamongan dihadapkan pada tantangan untuk mengantisipasi perubahan permintaan pasar yang bersifat fluktuatif (Wilda et al., 2021). Faktor-faktor seperti perkembangan ekonomi, cuaca, dan adanya proyek konstruksi baru dapat mempengaruhi volume penjualan secara signifikan. Dalam kondisi seperti ini, pengelolaan persediaan yang tepat menjadi hal yang sangat krusial. Apabila jumlah persediaan tidak sesuai kebutuhan, perusahaan dapat mengalami kerugian baik akibat kekurangan stok yang menghambat penjualan maupun kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan (Sunanto et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan metode peramalan penjualan yang akurat sangat diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan yang strategis dalam pengadaan barang dan distribusi. Sistem prediksi yang baik akan membantu perusahaan merencanakan jumlah persediaan secara efisien, meminimalisasi risiko kerugian, dan memastikan ketersediaan barang sesuai permintaan pasar (Rohman Hariri et al., 2022).

Permasalahan yang dihadapi oleh CV Duta Bangunan Mandiri terletak pada metode prediksi penjualan yang masih dilakukan secara manual. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama, tenaga yang besar, dan tidak jarang menghasilkan tingkat akurasi yang rendah. Akibatnya, sering kali terjadi

ketidaksesuaian antara stok yang tersedia dengan permintaan aktual di lapangan. Kekurangan stok dapat menyebabkan peluang penjualan hilang, sementara kelebihan stok akan menambah biaya operasional, termasuk biaya penyimpanan dan risiko kerusakan barang (Sunanto et al., 2024). Dalam jangka panjang, ketidakefisienan ini dapat menurunkan daya saing perusahaan, terutama di tengah persaingan pasar material bangunan yang semakin kompetitif. Ketiadaan sistem prediksi penjualan berbasis teknologi juga membuat perusahaan kesulitan dalam menyesuaikan strategi bisnis secara cepat ketika terjadi perubahan permintaan pasar. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan metode peramalan yang mampu mengolah data penjualan historis secara cepat dan akurat (Reskiyanto et al., 2023). Dengan adanya sistem peramalan yang terintegrasi, perusahaan dapat melakukan perencanaan persediaan, pengadaan barang, serta strategi pemasaran dengan lebih efektif dan efisien, sehingga operasional dapat berjalan lebih lancar dan sesuai target.

Berdasarkan studi literatur, terdapat sejumlah penelitian yang membuktikan efektivitas metode Single Exponential Smoothing (SES) dan Double Exponential Smoothing (DES) dalam peramalan penjualan. Penelitian David Mico (2022) membandingkan SES dan DES dalam peramalan penjualan batu gamping pada UD Eko Jaya berbasis web (David Mico et al., 2022). Hasilnya menunjukkan bahwa kedua metode mampu menghasilkan prediksi yang akurat, dengan pengujian berbagai nilai alpha dan beta untuk mengoptimalkan hasil peramalan. Penelitian Nirmala Wilda (2021) menerapkan SES pada prediksi penjualan material alat berat di PT. Ari Putra Brass, yang mempermudah pembuatan laporan dan meningkatkan efisiensi pengolahan data penjualan (Wilda et al., 2021). Dwinando Sitompul (2023) merancang aplikasi peramalan penjualan minyak solar

menggunakan SES dan memperoleh hasil prediksi yang mendekati data aktual dengan tingkat kesalahan rendah (Sitompul et al., 2023). Sementara itu, Fajar (2022) menerapkan DES pada penjualan cat Nippon berbasis web dan menghasilkan rata-rata error hanya 0,14%, membuktikan efektivitas metode ini pada data dengan tren (Rohman Hariri et al., 2022).

Temuan dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode SES sangat cocok digunakan pada data penjualan yang bersifat fluktuatif namun tidak memiliki pola musiman yang signifikan, seperti yang dihadapi oleh CV Duta Bangunan Mandiri. Keunggulan metode ini adalah kemampuannya memberikan bobot lebih pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan permintaan pasar (Riandhita et al., 2024). Di sisi lain, metode DES lebih sesuai digunakan pada data yang memiliki tren tertentu, namun membutuhkan parameter tambahan seperti beta. Dengan mempertimbangkan karakteristik penjualan semen di CV Duta Bangunan Mandiri yang cenderung fluktuatif tanpa pola tren jangka panjang, metode SES dinilai lebih tepat untuk diimplementasikan. Selain itu, penerapan SES dalam sistem berbasis web akan memudahkan pengolahan data historis, meningkatkan kecepatan pemrosesan, serta mengurangi potensi kesalahan akibat perhitungan manual. Implementasi ini juga sejalan dengan perkembangan teknologi yang mendorong digitalisasi dalam pengelolaan bisnis (Yesputra et al., 2018).

Berdasarkan analisis permasalahan dan hasil penelitian terdahulu, Single Exponential Smoothing direkomendasikan sebagai metode peramalan penjualan semen di CV Duta Bangunan Mandiri. Metode ini relatif sederhana, efisien, dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi untuk data dengan pola yang stabil. Implementasi SES pada aplikasi berbasis web akan memungkinkan perusahaan mengelola data penjualan secara otomatis,

menampilkan hasil prediksi secara real-time, dan menyediakan indikator kinerja seperti Mean Absolute Error (MAE) serta Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk mengukur akurasi (Putra et al., 2022). Dengan demikian, perusahaan dapat mengantisipasi kebutuhan pasar dengan lebih tepat, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, dan merencanakan strategi distribusi yang lebih efektif. Penerapan metode ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperbaiki proses pengambilan keputusan, dan memperkuat daya saing perusahaan di industri material bangunan yang kompetitif (Toyib Hidayat et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Single Exponential Smoothing (SES), yang diterapkan untuk memprediksi penjualan semen di CV Duta Bangunan Mandiri (Komariah et al., 2022). SES dipilih karena kemampuannya memberikan bobot lebih besar pada data terbaru dibandingkan data lama, sehingga prediksi menjadi lebih responsif terhadap perubahan permintaan pasar (Munif et al., 2022). Penerapan metode ini dimulai dengan pengumpulan data penjualan historis semen selama periode Januari 2023 hingga Desember 2024. Data tersebut kemudian diproses melalui sistem berbasis web yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript, dengan database MySQL untuk penyimpanan data. Proses peramalan dilakukan dengan menentukan nilai parameter smoothing (α) yang optimal melalui pengujian beberapa nilai, misalnya 0,1 hingga 0,9. Setiap nilai α diuji untuk memperoleh hasil prediksi dengan kesalahan terkecil berdasarkan indikator Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) (Putra et al.,

2022). Sistem kemudian menghitung prediksi penjualan bulan berikutnya secara otomatis setelah data penjualan bulan terakhir dimasukkan. Hasil prediksi ini ditampilkan bersama data aktual dan nilai kesalahan peramalan, sehingga memudahkan manajemen dalam mengevaluasi dan memutuskan strategi pengadaan stok. Dengan cara ini, metode SES tidak hanya menghasilkan prediksi yang cepat dan akurat, tetapi juga dapat diintegrasikan langsung ke dalam proses bisnis harian perusahaan tanpa memerlukan perhitungan manual yang kompleks.

Metode Single Exponential Smoothing memiliki beberapa kelebihan yang menjadikannya tepat digunakan pada penelitian ini (Setia B.A et al., 2022). Pertama, metode ini sederhana dan mudah diimplementasikan, baik secara manual maupun terkomputerisasi. Rumus yang digunakan tidak memerlukan perhitungan yang rumit, sehingga dapat diterapkan oleh pengguna dengan tingkat pemahaman matematika yang dasar (Riandhita et al., 2024). Kedua, SES sangat efektif untuk data penjualan yang bersifat fluktuatif tanpa pola musiman yang jelas, seperti penjualan semen di CV Duta Bangunan Mandiri. Ketiga, metode ini mampu memberikan hasil yang cepat karena hanya memerlukan satu parameter, yaitu nilai α , yang mengatur sensitivitas prediksi terhadap data terbaru. Keempat, integrasi metode SES ke dalam aplikasi berbasis web memungkinkan perhitungan prediksi dilakukan secara otomatis dan real-time, menghemat waktu serta mengurangi risiko kesalahan manusia (Manajemen et al., 2020). Kelima, SES bersifat adaptif terhadap perubahan data terbaru, sehingga sangat relevan digunakan pada situasi pasar yang dinamis. Dengan adanya kelebihan-kelebihan ini, perusahaan dapat memanfaatkan metode SES untuk meningkatkan akurasi peramalan,

mempercepat proses pengambilan keputusan, dan mengoptimalkan pengelolaan stok.

Meskipun memiliki banyak kelebihan, metode Single Exponential Smoothing juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, metode ini kurang tepat digunakan untuk data yang memiliki tren jangka panjang atau pola musiman yang kuat, karena SES hanya mempertimbangkan data historis tanpa memisahkan komponen tren atau musim (Hyndman et al., 2021). Kedua, pemilihan nilai α yang kurang tepat dapat menyebabkan hasil prediksi menjadi tidak akurat. Nilai α yang terlalu besar membuat prediksi terlalu sensitif terhadap perubahan data, sementara nilai yang terlalu kecil membuat prediksi lambat merespons perubahan. Ketiga, SES hanya memanfaatkan satu periode data sebelumnya dalam proses perhitungan, sehingga informasi dari periode lebih lama memiliki pengaruh yang semakin kecil. Keempat, metode ini tidak memberikan gambaran yang mendalam tentang faktor-faktor eksternal yang memengaruhi penjualan, seperti kondisi ekonomi, cuaca, atau proyek konstruksi besar (Purnama Sari et al., 2019). Kelima, pada situasi pasar yang mengalami perubahan mendadak, metode ini mungkin memerlukan penyesuaian α secara manual untuk menjaga akurasi. Oleh karena itu, meskipun SES efektif pada kondisi data tertentu, penggunaannya tetap memerlukan evaluasi berkala untuk memastikan kesesuaian metode dengan karakteristik data penjualan yang sedang diprediksi. Rumus utama yang digunakan dalam metode Single Exponential Smoothing.

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

Keterangan:

- F_t : Nilai *forecast* (peramalan) pada periode ke- t
- αX_t : Nilai aktual pada periode ke- t
- $(1 - \alpha)$: Nilai *forecast* pada periode sebelumnya (ke- $t-1$)
- F_{t-1} : *Smoothing constant* (nilai antara 0 dan 1), menentukan seberapa besar bobot data aktual dibandingkan dengan nilai ramalan sebelumnya.

Di mana F_t adalah prediksi periode ke- t , F_{t-1} prediksi periode sebelumnya, $(1 - \alpha)$ data aktual periode sebelumnya, dan α konstanta smoothing ($0 < \alpha < 1$). Nilai α menentukan bobot data terbaru; semakin besar α , semakin cepat prediksi menyesuaikan perubahan. Proses dimulai dengan nilai awal prediksi yang biasanya diambil dari data aktual pertama, lalu dihitung berulang sesuai periode data yang tersedia.

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

Keterangan:

- Y_t : Nilai aktual pada waktu t
- F_t : Nilai prediksi pada waktu t
- n : Jumlah total prediksi

MAE digunakan untuk menilai seberapa dekat hasil prediksi dengan data aktual. Nilai MAE menunjukkan rata-rata besar kesalahan absolut, sehingga membantu peneliti atau praktisi mengukur tingkat akurasi model peramalan. Kegunaannya terletak pada kemampuannya memberikan ukuran kesalahan yang mudah dipahami, karena menggunakan satuan yang sama dengan data asli. Dalam praktik bisnis, MAE membantu membandingkan beberapa model prediksi untuk memilih yang paling akurat. Nilai MAE yang lebih kecil berarti model memiliki kinerja prediksi yang lebih baik, sehingga dapat diandalkan untuk perencanaan operasional dan strategi pengadaan.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100 \quad (3)$$

Keterangan :

- Y_t : Nilai aktual pada waktu t
- F_t : Nilai prediksi pada waktu t
- n : Jumlah total data

MAPE digunakan untuk mengukur akurasi model peramalan dalam bentuk persentase, sehingga memudahkan interpretasi hasil. Kelebihan MAPE adalah kemampuannya membandingkan tingkat akurasi antar dataset dengan skala yang berbeda, karena hasilnya dinyatakan dalam persen. Dalam dunia bisnis, MAPE bermanfaat untuk mengevaluasi efektivitas metode prediksi dan memastikan bahwa kesalahan peramalan berada dalam batas yang dapat diterima. Nilai MAPE yang rendah menunjukkan prediksi sangat mendekati data aktual. Umumnya, MAPE di bawah 10% dianggap sangat baik, sehingga model dapat digunakan dengan percaya diri untuk mendukung keputusan strategis perusahaan.

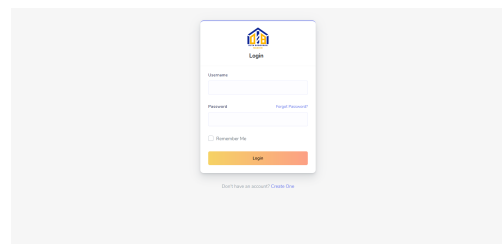
Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data penjualan semen pada CV Duta Bangunan Mandiri yang diperoleh dari catatan transaksi penjualan selama periode Januari 2023 hingga Desember 2024. Data tersebut mencakup jumlah penjualan setiap bulan dalam satuan unit, yang selanjutnya diolah untuk proses peramalan menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). Pemilihan data ini didasarkan pada ketersediaan informasi yang konsisten, relevan, dan mencerminkan kondisi riil perusahaan, sehingga diharapkan hasil prediksi dapat menggambarkan potensi permintaan secara akurat.

Tabel 1. Penjualan Semen 2023 - 2024

Bulan	Penjualan per sak
Januari	10,500
Februari	10,400
Maret	10,100
April	10,900
Mei	11,100

Juni	11,800
Juli	12,500
Agustus	12,900
September	12,100
Oktober	11,700
November	11,000
Desember	10,700
Januari	10,300
Februari	9,900
Maret	10,100
April	11,000
Mei	11,400
Juni	11,800
Juli	12,000
Agustus	12,400
September	11,700
Oktober	11,000
November	10,400
Desember	10,100

oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan teknis. Selain itu, sistem dilengkapi dengan mekanisme penyimpanan data berbasis database untuk menjaga keamanan dan konsistensi informasi. Dengan penerapan aplikasi ini, proses peramalan dapat dilakukan secara lebih efisien dan terstruktur, mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat dan berbasis data. Tampilan login yang sederhana dan fungsional meminimalkan kesalahan input dan meningkatkan keamanan sistem.



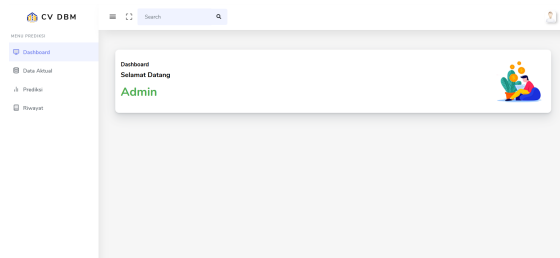
Gambar 1. Halaman Login User

Dengan menggunakan data historis penjualan yang akurat dan terstruktur, proses peramalan dapat dilakukan secara optimal untuk menghasilkan prediksi yang relevan dengan kondisi pasar aktual. Data ini menjadi landasan utama dalam penerapan metode Single Exponential Smoothing, sehingga setiap hasil perhitungan mencerminkan kondisi penjualan yang sebenarnya. Oleh karena itu, kualitas dan keakuratan data sangat berpengaruh terhadap validitas hasil penelitian ini.

Halaman ini menampilkan form login yang digunakan untuk mengautentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna diminta memasukkan username dan password yang valid. Desain halaman dibuat sederhana untuk memudahkan proses masuk ke aplikasi. Keberadaan dashboard membantu admin mengelola data dan memantau aktivitas sistem secara efektif.

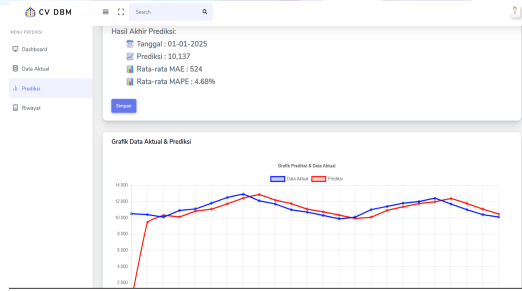
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan hasil penelitian ini diawali dengan uraian mengenai aplikasi prediksi penjualan berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). Aplikasi ini dirancang untuk mengolah data penjualan historis secara otomatis, sehingga pengguna tidak perlu melakukan perhitungan manual yang memakan waktu. Fitur yang tersedia meliputi input dan manajemen data penjualan, pengaturan nilai parameter α , serta penyajian hasil prediksi dalam bentuk tabel dan grafik yang interaktif. Antarmuka aplikasi dibuat sederhana dan responsif agar mudah diakses



Gambar 2. Halaman Dashboard Admin

Dashboard admin menjadi pusat kendali sistem, menampilkan ringkasan data penjualan, menu navigasi, dan fitur utama aplikasi. Desainnya memprioritaskan kemudahan akses ke setiap modul. Penyajian prediksi secara visual mempermudah interpretasi tren penjualan dan mendukung pengambilan keputusan.



Gambar 3. Halaman Prediksi

Halaman ini menyajikan form pengaturan nilai α dan menampilkan hasil peramalan penjualan dalam bentuk tabel dan grafik. Tampilan dirancang interaktif untuk memudahkan analisis data. Tabel menampilkan rangkuman hasil perhitungan prediksi penjualan semen pada CV Duta Bangunan Mandiri menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES). Data yang disajikan mencakup periode penjualan, nilai penjualan aktual, nilai prediksi, serta selisih atau error antara keduanya. Informasi ini disusun secara sistematis untuk memudahkan proses evaluasi akurasi model. Melalui tabel ini, pembaca dapat melakukan perbandingan langsung antara data aktual dan hasil estimasi, sehingga tren perbedaan dapat teridentifikasi dengan jelas. Struktur tabel dibuat ringkas namun informatif, memuat semua elemen yang diperlukan untuk proses analisis, termasuk nilai-nilai yang digunakan untuk perhitungan indikator evaluasi seperti Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Selain itu, penyajian data secara berurutan berdasarkan periode memudahkan pengamatan perubahan prediksi dari waktu ke waktu. Tabel ini tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi hasil perhitungan, tetapi juga menjadi dasar argumentasi dalam pembahasan hasil penelitian, khususnya dalam menilai kinerja metode SES pada kasus data penjualan yang digunakan. Dengan demikian, Tabel memiliki peran strategis dalam memberikan gambaran kuantitatif yang mendukung kesimpulan penelitian, sekaligus menjadi referensi penting dalam pengambilan keputusan terkait strategi pengadaan dan distribusi stok semen di masa mendatang.

Tabel 2. Hasil Prediksi Penjualan Semen

Tanggal	Data Aktual	Prediksi (Ft)	MAE	MAPE
01/01/2023	10,500	-	-	-
01/02/2023	10,400	10,500,00	100,00	0,96%
01/03/2023	10,100	10,410,00	310,00	3,07%
01/04/2023	10,900	10,131,00	769,00	7,06%
01/05/2023	11,100	10,823,10	276,90	2,49%
01/06/2023	11,800	11,072,31	727,69	6,17%
01/07/2023	12,500	11,727,23	772,77	6,18%
01/08/2023	12,900	12,422,72	477,28	3,70%
01/09/2023	12,100	12,852,27	752,27	6,22%
01/10/2023	11,700	12,175,23	475,23	4,06%
01/11/2023	11,000	11,747,52	747,52	6,80%
01/12/2023	10,700	11,074,75	374,75	3,50%
01/01/2024	10,300	10,737,48	437,48	4,25%
01/02/2024	9,900	10,343,75	443,75	4,48%
01/03/2024	10,100	9,944,37	155,63	1,54%
01/04/2024	11,000	10,084,44	915,56	8,32%
01/05/2024	11,400	10,908,44	491,56	4,31%
01/06/2024	11,800	11,350,84	449,16	3,81%
01/07/2024	12,000	11,755,08	244,92	2,04%
01/08/2024	12,400	11,975,51	424,49	3,42%
01/09/2024	11,700	12,357,55	657,55	5,62%
01/10/2024	11,000	11,765,76	765,76	6,96%
01/11/2024	10,400	11,076,58	676,58	6,51%
01/12/2024	10,100	10,467,66	367,66	3,64%
01/01/2025		10,136,77		
Total			513,63	4,57%

Untuk mengukur tingkat akurasi hasil prediksi, dilakukan penghitungan nilai kesalahan dengan menggunakan tiga metode evaluasi, yaitu Mean Absolute Error (MAE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

a. *Mean Absolute Error (MAE)*

$$MAE = \frac{11813,51}{23} = 513,63$$

b. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

$$MAPE = \frac{105,11}{23} = 4,57$$

Berdasarkan perhitungan metode Single Exponential Smoothing, sistem menghasilkan prediksi penjualan semen di CV Duta Bangunan Mandiri untuk periode bulan berikutnya sebesar 10.136,77 unit. Hasil ini telah divalidasi dengan perhitungan manual sehingga tingkat keakuratannya dapat dipercaya. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan dua indikator, yaitu Mean Absolute Error (MAE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Nilai MAE sebesar 513,63 menunjukkan rata-rata selisih prediksi terhadap data aktual relatif kecil, sedangkan nilai MAPE sebesar 4,57% menandakan tingkat akurasi yang sangat baik karena berada di bawah ambang 10% yang umum digunakan pada studi prediktif. Dengan tingkat kesalahan yang rendah, model ini dinilai efektif untuk mendukung perencanaan stok dan pengambilan keputusan operasional secara lebih tepat di perusahaan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Single Exponential Smoothing (SES) pada CV Duta Bangunan Mandiri mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai MAPE sebesar 4,57%. Jika dibandingkan dengan penelitian David Mico (2022) pada UD Eko Jaya yang menerapkan metode SES dan DES, tingkat akurasi yang dicapai penelitian ini sebanding meskipun hanya menggunakan satu metode (David Mico et al., 2022). Pada penelitian mereka, kombinasi kedua metode memberikan fleksibilitas dalam pemilihan model, sedangkan penelitian ini membuktikan bahwa SES saja sudah cukup efektif untuk data penjualan yang relatif stabil. Penelitian ini juga konsisten dengan hasil penelitian Nirmala Wilda (2021) pada PT. Ari Putra Brass yang menyimpulkan bahwa metode SES dapat

mempermudah proses perencanaan dan pengelolaan stok dengan hasil prediksi yang mendekati nilai aktual (Wilda et al., 2021). Selain itu, temuan ini sejalan dengan penelitian Dwinando Sitompul (2023) yang menggunakan SES untuk memproyeksikan penjualan minyak solar dan memperoleh tingkat kesalahan rendah (Sitompul et al., 2023). Kesamaan hasil ini menunjukkan bahwa metode SES memiliki kemampuan adaptasi yang baik di berbagai jenis data penjualan tanpa pola musiman yang signifikan. Secara keseluruhan, perbandingan ini memperkuat posisi SES sebagai metode yang sederhana, efisien, dan andal untuk mendukung perencanaan bisnis dan pengambilan keputusan strategis di berbagai sektor industri.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang sistem prediksi penjualan semen berbasis web pada CV Duta Bangunan Mandiri menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) dengan nilai alpha (α) sebesar 0,5. Sistem mampu menghitung prediksi secara otomatis dari data historis, sekaligus memberi fleksibilitas bagi pengguna untuk mengubah nilai α secara real-time. Penerapan metode SES terbukti efektif untuk data penjualan yang cenderung stabil tanpa tren musiman, menghasilkan efisiensi operasional dan meminimalkan kesalahan manual. Hasil pengujian menunjukkan nilai MAE sebesar 513,63 dan MAPE sebesar 4,57%, yang termasuk kategori sangat akurat ($MAPE < 10\%$). Temuan ini menegaskan bahwa sistem prediksi ini dapat diandalkan dalam perencanaan stok, distribusi, dan pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-

besarnya kepada Universitas Islam Lamongan, khususnya Program Studi Teknik Informatika, yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, masukan, serta arahan yang sangat berharga. Tidak lupa, penulis berterima kasih kepada keluarga dan sahabat atas doa serta motivasi. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- David Mico, A., Arifianto, D., Zakiyyah, A. M., Teknik, F., & Muhammadiyah Jember, U. (2022). *PERAMALAN PENJUALAN BATU GAMPING PADA UD EKO JAYA MENGGUNAKAN SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*. 3(2).
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3, Ed.). OTexts. Retrieved from <https://otexts.com/fpp3/>
- Komariah, K., Kurniawan, E., & Handayani, M. (2022). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Bahan Bangunan. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2). doi: 10.47065/bits.v4i2.2140
- Manajemen, J., Aliansi, B., & Yuniarti, R. (2020). *ANALISA METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING SEBAGAI PERAMALAN PENJUALAN TERHADAP PENYALUR MAKANAN (STUDI KASUS: LOKATARA DIMSUM)*.
- Munif, M., Mustain, M., & Yahya, K. (2022). Analysis of the K-Nearest Neighbor Algorithm to Determine the Prediction of Tofu Production. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 5(1), 57–64. doi: 10.33086/atcsj.v5i1.3677
- Purnama Sari, D., Wijanarko, R., & Menoreh Tengah, J. X. (2019). *Implementasi Framework Laravel pada Sistem Informasi Penyewaan Kamera (Studi Kasus Di Rumah Kamera Semarang)*. 2(1), 32–36.
- Putra, R. Y., & Dewi, L. A. (2022). Analisis Evaluasi Model Peramalan Penjualan Menggunakan Metode MAE dan RMSE. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 10(2), 115–123.
- Reskiyanto, D., & Agung Barata, M. (2023). Forecasting Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Barang. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*.
- Riandhita, D., Permana, A., Rozi, F., Hadianastuti, F. L., & Info, A. (2024). *Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Memaksimalkan Penjualan Stock Sepeda Motor Pada Dealer Honda*. 4(1), 216–224. doi: 10.51454/decode.v4i1.194
- Rohman Hariri, F., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. *Generation Journal*, 6(1).
- Setia B.A., & Susilo P.H. (2022). Sistem Prediksi Jumlah Penumpang di Bandar Udara Juanda Surabaya dengan Metode Double Exponential Smoothing. *Generation Journal*, 6(1), 2580–4952.
- Sitompul, D., & Puspasari, R. (2023). Perancangan Aplikasi Peramalan Penjualan Minyak Solar PT. Willy

- Dwi Perkasa Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Rekayasa Sistem, 1*(1). Retrieved from <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JUREKSI/index>
- Sunanto, S., Mualfah, D., & Ronaldo, A. (2024). Sistem Prediksi Penjualan Pupuk Kelapa Sawit PT. Agro Subur Anugrah Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), 5*(1), 42–48. doi: 10.37859/coscitech.v5i1.6976
- Toyib Hidayat, A., Puspita Sari, D., & Andriani, P. (2024). Forecasting Penjualan Produk Sembako Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*. Retrieved from <https://djournals.com/resolusi>
- Wilda, N., & Harahap, C. B. (2021). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Sistem Informasi Perkiraan Penjualan Material Alat Berat Pada PT. Ari Putra Brass. *InfoSys Journal, 5*, 172–181.
- Yesputra, R., & Marpaung, N. (2018). *PENERAPAN ARSITEKTUR MODEL VIEW CONTROLLER (MVC) PADA SISTEM INFORMASI E-SKRIPSI STMIK ROYAL*.