

PREDIKSI PENJUALAN HARIAN UNTUK PENGELOLAAN STOK MENGUNAKAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA RESTORAN IKAN BAKAR PANTAI TIMUR

Amancio Sarmento Pereira, Mutaqin Akbar

Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Jembatan Merah No. 84C, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

191110062@student.mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan stok bahan baku pada usaha kuliner sering menghadapi kendala karena jumlah penjualan harian yang berfluktuasi. Kondisi ini dapat menyebabkan kelebihan stok maupun kekurangan stok yang berdampak pada meningkatnya biaya operasional dan menurunnya kualitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi berbasis web untuk memprediksi penjualan harian dan memberikan rekomendasi kebutuhan stok bahan baku pada Restoran Ikan Bakar Pantai Timur, Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah Single Exponential Smoothing (SES) dengan nilai smoothing factor (α) sebesar 0,3, sedangkan tingkat akurasi prediksi diukur menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL, serta dilengkapi fitur pengelolaan data penjualan, visualisasi grafik, dan rekomendasi stok otomatis. Hasil pengujian menunjukkan nilai MAPE sebesar 53,52%, yang menandakan tingkat akurasi prediksi masih rendah akibat fluktuasi data penjualan yang tinggi. Meskipun demikian, sistem yang dibangun mampu membantu proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok bahan baku secara lebih terstruktur dan berbasis data.

Kata kunci : Peramalan Penjualan, Exponential Smoothing, MAPE, Sistem Informasi, Manajemen Stok

1. PENDAHULUAN

Kemajuan pesat di bidang teknologi informasi turut mentransformasi pola pengelolaan operasional berbagai sektor usaha, tak terkecuali industri kuliner. Di era digital ini, pengambilan keputusan berbasis data menjadi sangat penting untuk menghadapi dinamika pasar yang cepat berubah. Restoran Ikan Bakar Pantai Timur, sebagai salah satu usaha makanan di Kota Yogyakarta, menghadapi tantangan dalam mengelola persediaan bahan baku secara efisien, terutama karena permintaan penjualan harian yang fluktuatif. Ketidakpastian jumlah pesanan harian dapat menyebabkan dua kondisi yang merugikan: kekurangan stok atau kelebihan stok, yang masing-masing dapat berdampak pada kepuasan pelanggan dan biaya operasional usaha.

Permasalahan permintaan yang fluktuatif menuntut adanya mekanisme peramalan penjualan yang andal. Dalam konteks bisnis, peramalan penjualan berfungsi sebagai instrumen prediktif yang mengolah data penjualan historis guna menghasilkan proyeksi permintaan produk pada periode berikutnya. Hasil peramalan ini kemudian dapat digunakan untuk mengatur stok bahan baku agar jumlah persediaan lebih optimal dan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok bahan. Teknik peramalan yang tepat sangat penting dalam pengambilan keputusan bisnis, khususnya bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang memiliki sumber daya terbatas[1].

Dalam penelitian sebelumnya mengenai peramalan penjualan pada berbagai UMKM dan usaha perdagangan, terdapat berbagai metode yang umum digunakan untuk memprediksi penjualan, seperti

moving average, *regresi linear*, ARIMA, dan *Exponential Smoothing*[2].

Metode *moving average* memiliki kelebihan dalam perhitungan yang sederhana serta mudah diterapkan pada data historis, namun memiliki kelemahan karena kurang responsif terhadap perubahan tren terbaru akibat penggunaan rata-rata data sebelumnya[3].

Regresi linear mampu menunjukkan hubungan antar variabel dan cocok digunakan ketika terdapat pola hubungan yang jelas, tetapi kurang efektif apabila data bersifat fluktuatif dan tidak *linier*[4].

Sementara itu, metode ARIMA (AutoRegressive Integrated *Moving average*) mampu menangani pola data yang lebih kompleks dan musiman, namun membutuhkan proses identifikasi model serta analisis statistik yang lebih mendalam sehingga implementasinya relatif lebih rumit[5].

Dari berbagai metode tersebut, *Exponential Smoothing* menjadi salah satu metode yang banyak digunakan dalam peramalan penjualan karena kesederhanaan dan tingkat akurasinya yang cukup baik [6].

Metode ini merupakan bagian dari *time series forecasting* yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan permintaan dibandingkan metode seperti *moving average*[7].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Exponential Smoothing* mampu menghasilkan estimasi penjualan yang akurat serta membantu dalam perencanaan stok bahan baku dan pengambilan keputusan bisnis [8].

Tingkat akurasi metode ini umumnya diukur menggunakan indikator kesalahan peramalan seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang digunakan untuk menilai seberapa dekat hasil prediksi dengan data aktual.

Namun, di banyak usaha kecil seperti restoran, peramalan penjualan masih dilakukan secara manual atau berdasarkan pengalaman semata tanpa dukungan sistem informasi terstruktur. Hal ini dapat menyebabkan keputusan pengadaan bahan baku kurang optimal dan mengakibatkan pemborosan biaya operasional atau kehilangan peluang penjualan karena stok tidak mencukupi. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem informasi berbasis web yang mampu menerapkan metode *Exponential Smoothing* untuk memprediksi penjualan harian dan sekaligus memberikan rekomendasi kebutuhan bahan baku bagi restoran secara otomatis[9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, dibangun sistem informasi berbasis web untuk restoran Ikan Bakar Pantai Timur yang mampu memprediksi total penjualan harian menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan parameter smoothing factor (α) yang dapat disesuaikan, serta mengukur kualitas prediksi melalui MAPE. Sistem juga memberikan rekomendasi stok bahan baku berdasarkan hasil prediksi penjualan, sehingga membantu admin dan *Owner* dalam mengambil keputusan operasional secara lebih tepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Penelitian oleh Utami menggunakan metode *Exponential Smoothing* untuk memprediksi jumlah produksi dengan membandingkan beberapa model, yaitu Simple Seasonal, *Winter's Additive*, dan *Winter's Multiplicative*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik diperoleh pada metode *Winter's Additive* dengan nilai MAPE sebesar 11,56% yang termasuk dalam kategori akurat[10].

Penelitian lain oleh Ramdhani melakukan peramalan permintaan produk bakso menggunakan metode *Single Exponential Smoothing*, *Moving average*, dan *Weighted Moving average*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE terendah sebesar 11,216%, sehingga dinilai lebih akurat dibandingkan metode lainnya dalam memprediksi permintaan jangka pendek[11].

Selanjutnya, penelitian oleh Putra menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* mampu menghasilkan tingkat akurasi yang sangat baik dengan nilai MAPE sebesar 4,19%. Nilai tersebut berada di bawah 10%, yang menunjukkan bahwa metode ini sangat layak digunakan untuk peramalan penjualan[12].

Penelitian oleh Sulistyowati mengimplementasikan metode *Single Exponential Smoothing* untuk memprediksi penjualan voucher game. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode

SES efektif digunakan untuk data dengan fluktuasi yang tidak terlalu tinggi serta mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis komputer[13].

Selain itu, penelitian oleh Widyaningrum menunjukkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan metode lainnya dengan nilai MAPE sekitar 11%, sehingga metode ini dipilih sebagai metode terbaik dalam peramalan permintaan[13].

Penelitian lain oleh Sylvia membandingkan metode *Exponential Smoothing* dengan *Weighted Moving average* dalam peramalan penjualan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* mampu meminimalkan error dan meningkatkan efisiensi dalam manajemen operasional[14].

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Exponential Smoothing* merupakan metode yang cukup sederhana, mudah diterapkan, dan mampu memberikan hasil prediksi yang akurat, khususnya untuk peramalan jangka pendek dengan data yang tidak memiliki tren dan musiman yang kompleks. Oleh karena itu, metode ini dipilih dalam penelitian ini untuk memprediksi penjualan harian serta mendukung pengelolaan stok bahan baku pada restoran[15].

2.2. Peramalan Penjualan

Peramalan penjualan merupakan proses memperkirakan jumlah produk atau jasa yang akan terjual pada periode mendatang berdasarkan data historis. Aktivitas ini berperan penting dalam membantu pelaku usaha merencanakan produksi, pengadaan bahan baku, serta pengelolaan persediaan secara lebih efisien, terutama pada usaha kecil dan menengah yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Pendekatan *time series* dalam peramalan dinilai mampu memberikan gambaran permintaan yang lebih objektif dibandingkan estimasi berbasis intuisi, serta membantu menentukan jumlah produksi dan stok yang optimal[16].

Selain itu, hasil peramalan dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan bahan baku sehingga proses operasional menjadi lebih terstruktur dan biaya dapat ditekan[17].

Penggunaan metode peramalan berbasis data historis juga terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan stok, khususnya untuk peramalan jangka pendek. Dalam perkembangannya, peramalan penjualan semakin didukung oleh sistem informasi berbasis web yang memungkinkan proses perhitungan dilakukan secara otomatis dan hasil prediksi disajikan secara *real-time*[18].

Berdasarkan hal tersebut, peramalan penjualan menjadi komponen penting dalam pengelolaan usaha. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan peramalan penjualan harian sebagai dasar dalam menentukan rekomendasi kebutuhan bahan baku dengan metode *Single Exponential Smoothing*.

2.3. Single Exponential Smoothing (SES)

SES merupakan salah satu teknik peramalan berbasis deret waktu yang bekerja dengan mengandalkan sebuah koefisien pemulusan tunggal, di mana data yang lebih mutakhir mendapat porsi bobot yang lebih tinggi sehingga model ini mampu merespons dinamika perubahan data secara adaptif[19].

Metode ini sesuai untuk peramalan penjualan harian karena mampu menangani data fluktuatif tanpa memerlukan asumsi tren atau musiman, serta memiliki perhitungan yang sederhana dan efisien. Model SES dinyatakan sebagai:

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

Keterangan:

F_{t+1} = nilai prediksi untuk periode ke-(t+1)

X_t = nilai aktual pada periode ke-t

F_t = nilai prediksi pada periode ke-t

α = *smoothing factor* dengan nilai $0 < \alpha < 1$

di mana α menentukan tingkat responsivitas prediksi. Dalam penelitian ini digunakan nilai $\alpha=0,3$. Akurasi prediksi dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), di mana nilai yang lebih kecil menunjukkan hasil yang lebih baik[19].

Metode ini diimplementasikan dalam sistem berbasis web untuk menghasilkan prediksi penjualan dan rekomendasi kebutuhan stok secara otomatis

2.4. Pengukuran Akurasi

Pengukuran akurasi menjadi komponen krusial dalam proses peramalan guna mengukur seberapa dekat hasil estimasi model dengan kondisi data nyata. Salah satu indikator yang lazim digunakan untuk keperluan tersebut adalah MAPE, yaitu ukuran statistik yang mengkuantifikasi rata-rata simpangan persentase secara absolut antara nilai hasil prediksi dan nilai aktualnya[19].

MAPE dinilai praktis karena menyajikan tingkat kesalahan dalam format persentase yang intuitif, dengan interpretasi yang jelas bahwa nilai MAPE yang lebih kecil mengindikasikan akurasi model yang lebih tinggi. Model MAPE dinyatakan sebagai:

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

Keterangan:

X_t = nilai aktual periode ke-t

F_t = nilai hasil prediksi periode ke-t

n = jumlah data

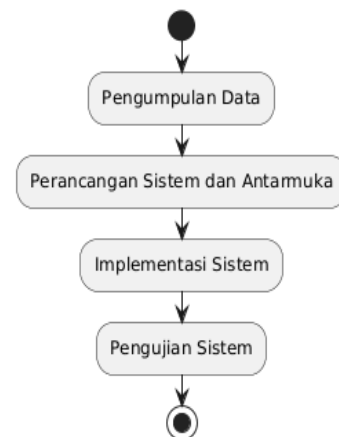
MAPE banyak digunakan dalam peramalan penjualan karena mampu memberikan gambaran kesalahan secara relatif dan mudah dipahami, terutama pada usaha kecil dan menengah[10]. Secara umum, nilai MAPE < 10% dikategorikan sangat baik, 10–20% baik, 20–50% cukup, dan > 50% kurang baik[20]. Dalam penelitian ini, MAPE digunakan untuk mengevaluasi kinerja metode *Single Exponential Smoothing*, dengan hasil yang ditampilkan pada sistem

untuk membantu pengguna dalam menilai akurasi dan menyesuaikan parameter peramalan.

2.5. Pengelolaan Stok

Pengelolaan stok merupakan aspek penting dalam operasional usaha karena berkaitan langsung dengan ketersediaan bahan baku dan kelancaran produksi. Ketidaktepatan dalam pengelolaan stok dapat menyebabkan kelebihan persediaan (*overstock*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*) yang berdampak pada biaya operasional dan kualitas layanan. Dalam praktiknya, pengelolaan stok pada usaha kecil dan menengah masih sering dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman, sehingga berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang akurat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis data untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan. Estimasi penjualan yang diperoleh dari proses peramalan dapat dijadikan rujukan dalam merencanakan pengadaan bahan baku untuk periode selanjutnya. Dengan mengintegrasikan sistem informasi ke dalam proses ini, kalkulasi kebutuhan dapat dijalankan secara otomatis dan hasilnya tersedia secara *real-time*, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih responsif. Dalam penelitian ini, prediksi penjualan harian digunakan untuk mengestimasi kebutuhan bahan baku berdasarkan konsumsi per porsi demi pengelolaan stok yang lebih efisien dan berbasis data.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Metodologi Penelitian

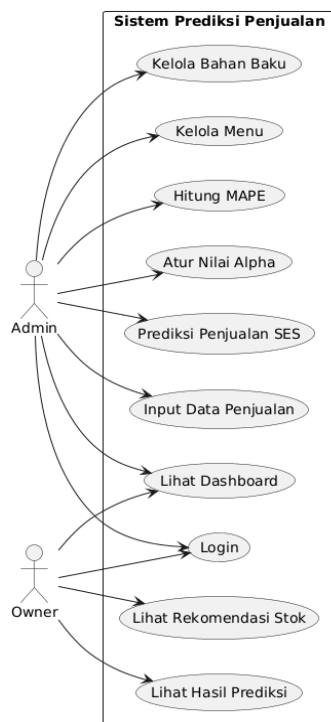
3.1. Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian ini difokuskan pada pengumpulan berbagai data yang dibutuhkan, mencakup rekap penjualan harian untuk setiap item menu, katalog menu yang tersedia, serta informasi komponen bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Data penjualan harian berperan sebagai bahan utama dalam pemodelan peramalan, sementara data bahan baku berfungsi sebagai acuan dalam kalkulasi estimasi kebutuhan persediaan. Proses akuisisi data dilaksanakan melalui serangkaian kegiatan meliputi pengamatan langsung di lapangan,

penelusuran dokumen operasional, serta penggalian catatan historis yang tersimpan di restoran.

3.2. Perancangan Sistem dan Antarmuka

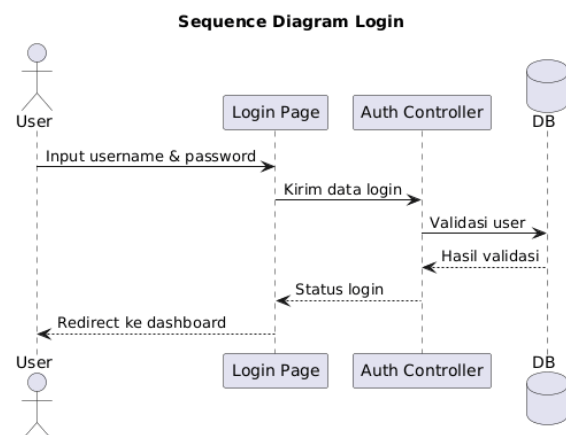
Tahap perancangan sistem diarahkan untuk membangun kerangka arsitektur yang mampu mengakomodasi kebutuhan proses prediksi penjualan sekaligus pengelolaan persediaan secara terintegrasi. Proses ini diawali dengan identifikasi dan analisis kebutuhan sistem secara komprehensif, baik dari sisi fungsional maupun non-fungsional. Pemodelan alur sistem kemudian diwujudkan melalui pemanfaatan notasi UML, mencakup *usecase diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*, guna merepresentasikan pola interaksi antara pengguna dan sistem secara terstruktur. Di samping itu, perancangan antarmuka pengguna turut dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kemudahan navigasi, meliputi halaman entri data penjualan, pengelolaan katalog menu, eksekusi proses prediksi, serta visualisasi hasil peramalan dan rekomendasi stok. Keseluruhan perancangan ini berorientasi pada terwujudnya sistem yang intuitif dan selaras dengan kebutuhan operasional pengguna di lingkungan restoran.



Gambar 2. Usecase Diagram

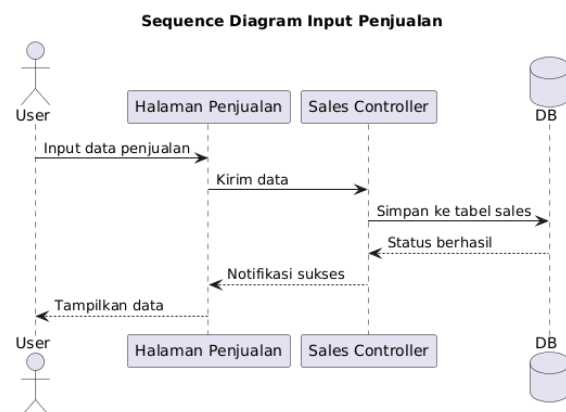
Usecase diagram pada Gambar 2 merepresentasikan pola hubungan dan interaksi yang terjadi antara aktor dengan sistem prediksi penjualan yang dikembangkan. Dalam diagram tersebut, terdapat dua entitas aktor utama yang terlibat, yakni Admin dan Owner. Admin diberikan otoritas akses secara menyeluruh terhadap sistem, mencakup kewenangan dalam pengelolaan data, pelaksanaan proses peramalan, serta pemantauan keluaran hasil kalkulasi

sistem. Sementara itu, *Owner* berperan dalam memantau hasil prediksi dan rekomendasi stok sebagai dasar pengambilan keputusan. *Usecase diagram* merepresentasikan keseluruhan relasi fungsional antara aktor dan sistem prediksi penjualan yang dirancang. Merujuk pada gambar tersebut, sistem melibatkan dua aktor utama dengan peran yang berbeda, yakni Admin dan Owner. Admin diberikan otoritas akses terhadap sistem, meliputi proses *login*, pengelolaan data bahan baku, pengelolaan menu, input data penjualan, pengaturan nilai alpha, proses prediksi menggunakan metode SES, perhitungan akurasi menggunakan MAPE, serta melihat *dashboard*. Sementara itu, *Owner* memiliki akses terbatas yang berfokus pada *monitoring*, yaitu *login* ke sistem, melihat *dashboard*, melihat hasil prediksi, serta melihat rekomendasi kebutuhan stok bahan baku.



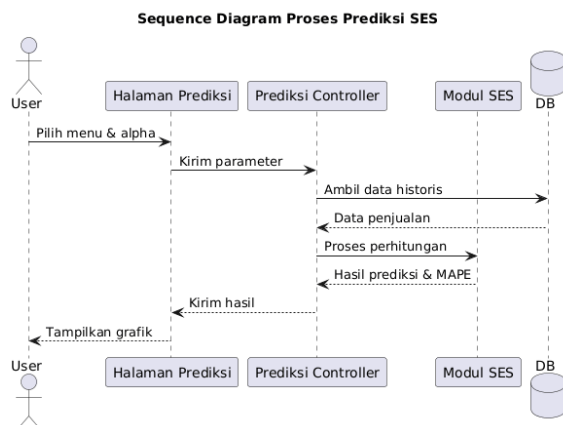
Gambar 3. Sequence Diagram Login

Sequence diagram login memvisualisasikan mekanisme autentikasi pengguna dalam mengakses sistem. Proses diawali dengan pengisian kredensial *login* oleh pengguna, yang kemudian diteruskan ke *Auth Controller* untuk diverifikasi terhadap basis data. Jika verifikasi berhasil, pengguna dialihkan ke halaman *dashboard*, sedangkan kegagalan verifikasi akan memunculkan notifikasi *login* gagal. Diagram ini memetakan alur interaksi antara pengguna, antarmuka, Controller, dan basis data secara terstruktur dalam proses autentikasi.



Gambar 4. Sequence Diagram Input Penjualan

Gambar 4 menggambarkan *Sequence Diagram* input penjualan yang menunjukkan alur proses penyimpanan data penjualan ke dalam sistem. Proses dimulai dari pengguna yang menginput data penjualan, kemudian data dikirim ke *Controller* untuk disimpan ke database, hingga sistem memberikan notifikasi keberhasilan kepada pengguna. *Sequence diagram* input penjualan memvisualisasikan alur pencatatan data transaksi penjualan oleh pengguna ke dalam sistem. Dimulai dari pengisian data pada halaman penjualan, data diteruskan ke *Sales Controller* untuk kemudian disimpan ke dalam tabel penjualan pada basis data. Setelah penyimpanan berhasil, sistem mengirimkan konfirmasi sukses kepada pengguna dan data yang tersimpan dapat ditampilkan kembali pada antarmuka sistem.



Gambar 5. *Sequence Diagram* Proses Prediksi SES

Gambar 5 merepresentasikan *Sequence Diagram* yang memetakan alur proses peramalan penjualan dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Proses dimulai dari pengguna yang memilih menu dan nilai parameter alpha, kemudian sistem mengambil data historis, melakukan perhitungan prediksi dan evaluasi MAPE, hingga menampilkan hasil dalam bentuk grafik dan tabel. *Sequence Diagram* proses prediksi merepresentasikan rangkaian alur kalkulasi peramalan penjualan yang dieksekusi melalui penerapan metode SES. Proses dimulai dari pengguna yang memilih menu dan menentukan nilai alpha pada halaman prediksi. Parameter tersebut kemudian dikirim ke *Prediksi Controller*. Selanjutnya, *Controller* akan mengambil data historis penjualan dari database dan meneruskannya ke modul SES untuk dilakukan proses perhitungan. Modul SES melakukan perhitungan prediksi serta menghitung nilai akurasi menggunakan MAPE. Hasil perhitungan berupa nilai prediksi dan MAPE kemudian dikirim kembali ke *Controller*. *Controller* selanjutnya mengirimkan hasil tersebut ke halaman prediksi untuk ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Diagram ini menunjukkan alur proses peramalan yang terintegrasi mulai dari input parameter hingga penyajian hasil kepada pengguna.

3.3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan fase transformasi seluruh hasil perancangan ke dalam wujud aplikasi yang siap dioperasikan secara nyata. Pada tahap ini, pembangunan sistem dilaksanakan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman dan teknologi yang telah ditetapkan sebelumnya. Sistem dikembangkan dengan fitur utama berupa pengelolaan data penjualan, pengolahan data, serta proses prediksi penjualan harian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Single Exponential Smoothing* (SES), yang digunakan untuk melakukan peramalan berdasarkan data historis penjualan. Metode ini dipilih karena mampu memberikan hasil prediksi yang cukup akurat untuk data dengan pola fluktuatif. Hasil prediksi yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan stok bahan baku pada periode berikutnya.

3.4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibangun dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap fungsi sistem, mulai dari input data, proses prediksi, hingga output hasil yang dihasilkan oleh sistem. Evaluasi terhadap tingkat ketepatan model prediksi turut dilakukan menggunakan metrik MAPE. Pengujian ini bertujuan untuk mengkuantifikasi besaran deviasi antara nilai hasil peramalan dan data aktual yang teramati. Secara interpretatif, perolehan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang semakin rendah mencerminkan kualitas akurasi metode prediksi yang semakin tinggi dalam sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

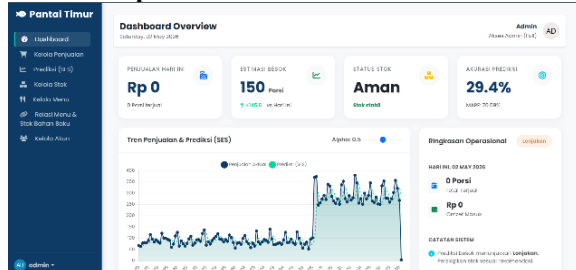
Bagian ini memaparkan hasil implementasi sistem yang telah dikembangkan beserta analisis mendalam terhadap proses pengolahan data menggunakan metode SES. Sistem yang dibangun dirancang untuk menghasilkan proyeksi penjualan berbasis data historis guna memberikan gambaran estimasi pada periode operasional berikutnya. Keluaran yang dihasilkan sistem selanjutnya dievaluasi secara kuantitatif untuk mengukur tingkat ketepatan peramalan menggunakan metrik MAPE.

4.1. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan fase realisasi seluruh rancangan sistem yang telah disusun pada bab sebelumnya ke dalam wujud aplikasi yang dapat dioperasikan secara langsung oleh pengguna akhir. Sistem yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa platform informasi berbasis web yang difungsikan untuk menjalankan proses prediksi penjualan harian dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai sistem manajemen basis datanya, serta dapat diakses melalui peramban web. Arsitektur

ini memungkinkan pengguna untuk mengelola data penjualan, mengeksekusi proses prediksi, dan memantau kondisi persediaan secara fleksibel dari berbagai perangkat. Dalam sistem ini, pengguna didefinisikan sebagai admin yang memiliki otoritas penuh terhadap seluruh fungsionalitas yang tersedia.

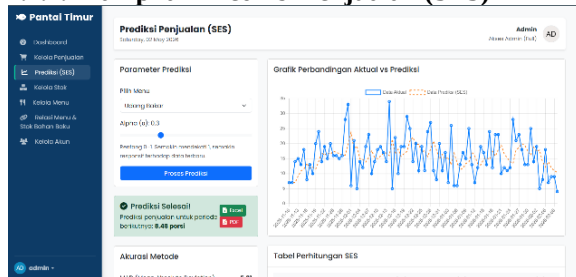
4.1.1. Tampilan Dashboard



Gambar 6. Tampilan Dashboard Sistem Prediksi Penjualan

Gambar 6 menunjukkan tampilan dashboard utama pada sistem prediksi penjualan. Halaman ini menampilkan ringkasan informasi penting, seperti total penjualan hari ini, estimasi penjualan untuk hari berikutnya berdasarkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES), status ketersediaan stok, serta tingkat akurasi prediksi yang dihitung menggunakan MAPE. Selain itu, terdapat grafik tren penjualan aktual dan hasil prediksi yang membantu pengguna dalam menganalisis pola penjualan. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat monitoring untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok dan perencanaan penjualan.

4.1.2. Tampilan Prediksi Penjualan (SES)



Gambar 7. Tampilan Halaman Prediksi Penjualan (SES)

Gambar 7 menunjukkan halaman prediksi penjualan menggunakan metode SES. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih menu yang akan diprediksi serta menentukan nilai parameter α yang berfungsi untuk mengatur tingkat sensitivitas terhadap data terbaru. Setelah parameter ditentukan, pengguna dapat menjalankan proses prediksi dengan menekan tombol yang tersedia. Hasil dari proses prediksi ditampilkan dalam bentuk grafik perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi, sehingga memudahkan pengguna dalam melihat tingkat kedekatan hasil peramalan. Selain itu, sistem juga menampilkan hasil prediksi penjualan untuk

periode berikutnya dalam satuan porsi, serta menyediakan fitur ekspor data ke dalam format Excel dan PDF untuk kebutuhan pelaporan.

4.1.3. Tampilan Perhitungan dan Akurasi

Periode	Tanggal	Aktual (Xt)	Forecast (Ft)	Error	APE (%)
1	2025-8-10	22.00	22.00	0.00	0.00
2	2025-8-11	7.00	22.00	-15.00	214.29
3	2025-8-12	7.00	17.00	-10.00	142.86
4	2025-8-13	17.00	16.29	0.71	4.18
5	2025-8-14	16.33	16.29	0.04	0.24
6	2025-8-15	17.00	16.33	0.67	3.94
7	2025-8-16	33.00	16.51	16.49	49.97
8	2025-8-17	15.00	20.45	-9.45	63.00
9	2025-8-18	7.00	20.72	-13.72	196.00
10	2025-8-19	22.00	16.00	6.00	27.27
11	2025-8-20	22.00	16.22	5.78	26.27
12	2025-8-21	17.00	16.36	0.64	3.76
13	2025-8-22	33.00	16.86	16.14	48.91
14	2025-8-23	13.00	17.58	-4.58	35.23

Gambar 8. Tampilan Perhitungan dan Akurasi Metode SES

Gambar 8 menunjukkan halaman yang menampilkan hasil perhitungan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) secara rinci. Pada bagian ini ditampilkan tabel perhitungan yang berisi data periode, tanggal, nilai aktual (X_t), nilai prediksi (F_t), error, serta nilai *Absolute Percentage Error* (APE). Tabel ini digunakan untuk melihat perbandingan antara data aktual dengan hasil prediksi pada setiap periode. Selain itu, sistem juga menampilkan nilai akurasi metode yang diukur menggunakan MAD (Mean Absolute Deviation) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Nilai MAPE digunakan sebagai indikator utama dalam menentukan tingkat keakuratan prediksi, dimana semakin kecil nilai MAPE maka semakin baik performa metode dalam melakukan peramalan penjualan.

4.1.4. Tampilan Manajemen Stok

Nama Bahan	Stok Saat Ini	Satuan	Status	Aksi
Bumbu Bakar	10.20	liter	Aman	[icon]
Lada	20.00	kg	Aman	[icon]
Umbut	47.00	kg	Aman	[icon]
Cuka	50.00	kg	Aman	[icon]
Jahe	50.00	kg	Aman	[icon]
Kemuning	100.00	kg	Aman	[icon]
Teh Celup	100.00	kg	Aman	[icon]
Asam	100.00	kg	Aman	[icon]
Isi Kemplang	200.00	kg	Aman	[icon]
Berkas	200.00	kg	Aman	[icon]

Gambar 9. Tampilan Halaman Manajemen Stok Bahan Baku

Gambar 9 menunjukkan halaman manajemen stok bahan baku pada sistem. Halaman ini digunakan untuk memantau ketersediaan bahan baku yang digunakan dalam operasional restoran. Informasi yang ditampilkan meliputi nama bahan, jumlah stok saat ini, satuan, serta status stok yang dikategorikan menjadi aman atau menipis. Sistem menyediakan fitur manajemen data yang memberikan keleluasaan kepada pengguna untuk melakukan modifikasi maupun penghapusan terhadap data bahan baku yang telah tersimpan. Sistem juga menyediakan fitur untuk menambahkan data bahan baku baru serta melakukan

ekspor data ke dalam format Excel dan PDF. Halaman ini membantu pengguna dalam memastikan ketersediaan stok tetap terjaga berdasarkan kebutuhan operasional dan hasil prediksi penjualan.

4.2. Pengujian Akurasi Metode (MAPE)

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dalam melakukan prediksi penjualan. Pengujian ini menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang menghitung persentase kesalahan antara nilai aktual dengan nilai hasil prediksi.

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditampilkan pada sistem, diperoleh nilai:

- a. MAD (*Mean Absolute Deviation*) sebesar 5.97
- b. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sebesar 53.52%

Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi masih tergolong cukup besar, sehingga akurasi metode dalam kondisi data yang digunakan berada pada kategori cukup / kurang akurat. Hal ini disebabkan oleh fluktuasi data penjualan yang tidak stabil, sehingga metode SES yang hanya mempertimbangkan satu parameter pemulusan (α) belum mampu menangkap pola perubahan data secara optimal. Meskipun demikian, hasil prediksi yang dihasilkan sistem tetap dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan, terutama dalam memperkirakan kebutuhan stok bahan baku secara umum. Selain itu, visualisasi dalam bentuk grafik dan tabel perhitungan membantu pengguna dalam memahami pola data serta selisih antara nilai aktual dan prediksi secara lebih jelas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merealisasikan sebuah sistem informasi berbasis web yang mampu mengotomasi proses peramalan penjualan harian pada Restoran Ikan Bakar Pantai Timur dengan menerapkan metode *Single Exponential Smoothing* (SES). Sistem yang dikembangkan terbukti mampu mengakomodasi kebutuhan pengelolaan data transaksi penjualan, mengeksekusi kalkulasi peramalan secara otomatis, serta menyajikan output prediksi dalam format visualisasi grafik dan tabel yang intuitif bagi pengguna. Penerapan metode SES dalam sistem ini memberikan kontribusi nyata sebagai instrumen prediktif berbasis data historis yang dapat dimanfaatkan pengguna untuk memproyeksikan kebutuhan bahan baku pada periode operasional berikutnya, sehingga proses pengambilan keputusan manajerial di lingkungan restoran dapat dilaksanakan secara lebih terstruktur dan berbasis data. Meskipun demikian, evaluasi performa model menggunakan MAPE menghasilkan nilai 53,52%, yang mengindikasikan bahwa volatilitas data penjualan yang tinggi menjadi faktor pembatas kemampuan adaptasi metode SES dalam menangkap kompleksitas pola data secara menyeluruh. Temuan ini membuka

peluang pengembangan yang signifikan untuk penelitian selanjutnya, di antaranya melalui adopsi metode peramalan yang lebih adaptif seperti *Double Exponential Smoothing*, Holt-Winters, maupun algoritma berbasis *machine learning*. Inkorporasi variabel prediktor eksternal seperti kalender hari libur, kondisi cuaca, dan aktivitas promosi ke dalam model juga berpotensi meningkatkan presisi prediksi secara substansial. Penambahan modul notifikasi stok otomatis dan fitur rekomendasi pengadaan bahan baku yang terintegrasi dengan output prediksi turut menjadi prioritas pengembangan sistem ke depan, guna menghadirkan solusi manajemen persediaan yang lebih komprehensif dan handal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Marlina and A. O. Amri, "Forecasting Moving Average dan Exponential Smoothing di Usaha Erina, Payakumbuh," *Jurnal Riset Teknik Industri (JRTI)*, 2024.
- [2] R. Darwas, R. and N. Abdi, "Good Sales Forecasting Information System Using Single Exponential Smoothing Method," *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 2021.
- [3] u. yulia and . d. sensi, "Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 2024.
- [4] M. Olivia and A. , "METODE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK FORECASTING JUMLAH PENDUDUK MISKIN DI KOTA LANGSA," *Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan*, 2021.
- [5] E. Sefry Doy Gulo, T. Hartati Sukartini Hulu, S. Molinda Kakisina and M. S. D. Mendrofa, "Analisis Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada CV. Sanjaya Bangun Pratama," *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen dan Akuntansi (Jebma)*, 2024.
- [6] S. F. Syahla, E. S. Sintiya and E. L. Amalia, "PENGEMBANGAN SISTEM PREDIKSI STOK OTOMATIS UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN UMKM KULINER," *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 2025.
- [7] A. Saeful, F. S. Utomo, Y. Purwati and M. S. Azmi, "COMPARATIVE ANALYSIS OF EXPONENTIAL SMOOTHING MODELS FOR SALES PREDICTION AND SUPPLY MANAGEMENT IN E-COMMERCE," *JITK (JURNAL ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI KOMPUTER)*, 2024.
- [8] T. P. Utomo, B. P. Chandra, F. A. Pratama and I. D. Fibrian, "IMPLEMENTASI METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA SISTEM INFORMASI PERAMALAN STOK METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA SISTEM INFORMASI PERAMALAN STOK DI PT ATLANTIC BIRURAYA JOMBANG METODE EXPONENTIAL SMOOTHING

- PADA SISTEM DI PT ATLANTIC BIRURAYA JOMBANG," Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi (MISI), 2022.
- [9] A. B. Santoso, M. S. Rumetna and K. Isnaningtyas, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Analisa Peramalan Penjualan," JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 2021.
- [10] W. Nurlela, A. I. Pratiwi and H. T. Yulianti, "Analisis Metode Moving Average, Exponential Smoothing, dan Arima dalam Peramalan Permintaan untuk Pengendalian Stok Floor Rear (Studi Kasus : PT. SAI)," Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT), 2025.
- [11] R. E. and I. Ramdhani, "Penentuan Peramalan Permintaan dengan Metode Peramalan Single Exponential Smoothing pada Industri Percetakan," Journal of Industrial Engineering Innovation, 2025.
- [12] S. R. A. , F. G., R. M. K. and I. D., "Model Perbandingan Metode Prediksi Jumlah Penjualan Produk Aplikasi HRIS Dengan Algoritma Forecasting Time Series Perusahaan SaaS," Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer), 2022.
- [13] A. R. , S. I. K. and N. R. , "Penerapan Metode Single Eksponensial Smoothing Dalam Memprediksi Penjualan Sembako Pada Toko Radin," DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 2024.
- [14] B. D. D. Saputri, S. Achmadi and K. Auliasari, "PENERAPAN METODE HOLT WINTER EXPONENTIAL SMOTHING DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PADA PRODUK SIPETEK," Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS), 2025.
- [15] M. J. Sinagaa and A. Y. N. Harahapb, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Jumlah Distribusi Produk Sandal Pada Pt. Garuda Mas Perkasa Berbasis Web," SENADIMU, 2024.
- [16] N. Kusumawardani, M. R. Afandi and L. P. Riani, "ANALISIS FORECASTING DEMAND DENGAN METODE LINEAR EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI PADA PRODUK BATIK FENDY, KLATEN)," Jurnal Ekonomi & Pendidikan, 2019.
- [17] F. F. N. , "Penerapan Time Series Forecasting untuk Optimalisasi Penjualan pada Resto X di Bekasi," Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal, 2025.
- [18] A. N. M. Sofwa, D. Mulyadi and S. P. H. Sandi, "Analisis Peramalan Penjualan untuk Perencanaan Produksi pada Lavanda Brownies Karawang," El-Mal Jurnal kajian Ekonomi Dan Bisnis Islam, 2024.
- [19] T. K. Sabila, L. Lelah and D. Indrayana, "SISTEM PREDIKSI PENJUALAN DI TOKO DASNI MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING," JURNAL ILMIAH KOMPUTER GRAFIS, 2022.
- [20] D. L. , A. M. J. C. and H. T. H. , "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN UNTUK USAHA KULINER BERBASIS WEB DI WARUNG BUNDA," JURNAL REKAYASA INFORMASI SWADHARMA (JRIS), 2025.