



Sistem prediksi pengadaan stok bahan baku kayu menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus: CV. Jati Sari)

Wasilaturrohmah^{1✉}, Andri Pramuntadi², Dhina Puspasari Wijaya³, Dita Danianti⁴

Program Studi Informatika, Fakultas Komputer dan Teknik, Universitas Alma Ata Yogyakarta^(1,2,3,4)

DOI: 10.31004/jutin.v7i4.32518

✉ Corresponding author:

[wasilawas30@gmail.com] [193200078@almaata.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Sistem Prediksi;
Stok;
Kayu;
Pemulusan Eksponensial
Ganda

Dalam mengatur persediaan bahan baku kayu pada pihak CV. Jati Sari masih dilakukan berdasarkan pengalaman pribadi pemilik badan usaha. Karena didasarkan pada pengalaman pribadi tanpa melakukan analisis atau peramalan yang mendalam akan memunculkan resiko kelebihan atau kekurangan stok sehingga membuat pengelolaan stok menjadi tidak efisien. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu metode *Waterfall*. *Double Exponential Smoothing* diimplementasikan pada penelitian ini sebagai metode perhitungan prediksi peramalan. Penelitian ini menghasilkan sistem prediksi yang dapat menghasilkan *output* berupa jumlah prediksi kayu yang diperlukan sebagai persediaan atau stok dalam gudang dalam satuan meter kubik. Untuk perhitungan manual metode DES memiliki hasil perhitungan prediksi periode ke 21 adalah sebesar 4,8 m³. Berdasarkan pengujian sistem menggunakan *black box* dan *white box testing* yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi pengadaan stok bahan baku kayu menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* berbasis website berhasil dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan dalam memprediksi jumlah stok bahan baku kayu periode mendatang pada CV. Jati Sari.

Keywords:
Prediction System;
Stock;
Wood;
Double Exponential
Smoothing

Abstract

In managing the supply of wood raw materials at CV. Jati Sari is still carried out based on the personal experience of business entity owners. Because it is based on personal experience without carrying out in-depth analysis or forecasting, it will create a risk of excess or shortage of stock, making stock management inefficient. The software development method used is the *Waterfall* method. *Double Exponential Smoothing* is implemented in this research as a forecasting prediction calculation method. This research produces a prediction system that can produce output in the form of a predicted amount of wood needed as inventory or stock in the warehouse in cubic meters. For manual calculations, the

DES method has a prediction calculation result for the 21st period of 4.8 m³. Based on the system testing using black box and white box testing that has been carried out, it can be concluded that the prediction system for procurement of wood raw material stock using the website-based Double Exponential Smoothing method has succeeded well in solving the problem of predicting the amount of wood raw material stock for the next period at CV. Jati Sari.

1. LATAR BELAKANG

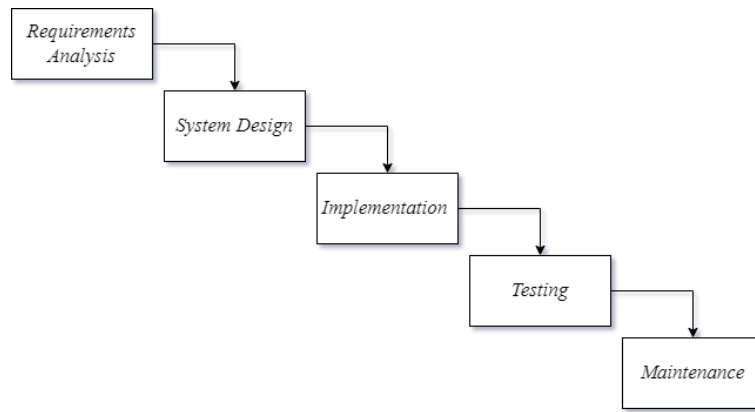
CV. Jati Sari merupakan sebuah badan usaha yang bergerak pada bidang manufaktur atau pembuatan mebel sesuai dengan permintaan konsumen. Melihat kondisi yang terjadi pada badan usaha milik CV. Jati Sari sampai saat ini, masih terdapat masalah dalam penyetokan bahan baku kayu. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik badan usaha CV. Jati Sari, sistem dalam mengatur persediaan bahan baku kayu pada pihak CV. Jati Sari masih dilakukan berdasarkan pengalaman pribadi pemilik badan usaha. Karena didasarkan pada pengalaman pribadi tanpa melakukan analisis atau peramalan yang mendalam akan memunculkan resiko kelebihan atau kekurangan stok sehingga membuat pengelolaan stok menjadi tidak efisien. Pembelian persediaan lebih sering dilakukan ketika mendapat penawaran dari orang-orang yang datang langsung ke lokasi badan usaha. Karena penawaran pohon dari kepemilikan personal, biasanya kayu yang ditawarkan tidak dalam jumlah yang besar. Sedangkan untuk mendapatkan kayu, pemilik badan usaha hanya mengandalkan informasi dari orang yang dikenal saja. Sedangkan apabila pihak badan usaha berada di kondisi yang membutuhkan banyak stok, pihak CV akan kesulitan mencari stok kayu. Untuk menanggulangi itu, pihak badan usaha perlu mempersiapkan jumlah stok sejak jauh hari. Apabila penyetokan barang tidak sesuai atau mengalami kehabisan bahan baku maka hal ini dapat memunculkan kemungkinan pembeli barang kecewa bahkan beralih ke industri mebel lainnya (Irianti, 2022). Untuk itu, pengendalian tingkat stok merupakan prasyarat penting untuk meminimalkan risiko kerugian yang harus ditanggung perusahaan dan untuk memenuhi kebutuhan konsumen (Melinda & Santi, 2021).

Selanjutnya, dampak yang disebabkan karena masalah penumpukan adalah dikarenakan produk identik berukuran besar, tentunya membutuhkan lokasi penyimpanan yang cukup luas untuk menampung stok kayu sedangkan kondisi gudang yang kurang memadai dan terbatas, apabila persediaan bahan baku kayu dalam gudang mengalami *overstock* akan membuat kerugian bagi pihak CV. Jati Sari. Hal ini dikarenakan akan membuat bahan baku kayu susah untuk diolah sehingga menurunkan kualitas kayu jika digunakan sebagai bahan baku mebel. Selain itu, kayu dapat mengalami perubahan warna dan penampilan hingga mengalami pengerasan, kering hingga pembusukan (Denny Irawan, 2022). Selain itu, penumpukan persediaan yang terlalu banyak akan memerlukan modal kerja yang besar, hal ini akan menyebabkan alokasi modal untuk kegiatan lain menjadi terhambat (Ali & Bintang, 2022).

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem prediksi yang mampu meramalkan kapan harus dilakukan pengadaan stok bahan baku kayu, yang mana diharapkan dalam mengatur jumlah stok kayu yang perlu disediakan akan lebih terukur. Apabila metode prediksi ini diterapkan dalam bagian proses perencanaan produksi, maka pihak perusahaan akan lebih terbantu dalam penjadwalan produksi karena metode ini dapat memberikan *output* yang baik sehingga diharapkan resiko kesalahan yang disebabkan oleh kesalahan perencanaan dapat ditekan seminimal mungkin (Frans, Orisa, & Wibowo, 2020).

2. METODE

Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak (Heriyantoro, Dzulhaq, & Silitonga, 2020). Model *waterfall* sendiri terdiri dari beberapa tahapan yang harus diselesaikan secara berurutan, mirip dengan air mengalir ke bawah (*waterfall*). Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Metode *waterfall* mencakup beberapa langkah yaitu *requirement analysis* (analisis kebutuhan), *system design* (perancangan sistem), *implementation* (penerapan kode program), *testing* (pengujian) dan *maintenance* (pemeliharaan). Langkah detailnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini



Gambar 1 Tahapan Metode Waterfall

Pada penelitian ini menggunakan penelitian secara R&D (*Research and Development*) karena pada penelitian ini peneliti akan melakukan pembuatan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk prediksi stok kayu dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) adalah suatu metode peramalan satu linier yang dikemukakan oleh Brown, peramalan ini melakukan pemulusan tunggal kemudian dilakukan lagi dengan pemulusan ganda. Metode ini biasa digunakan untuk pola data yang berunsur *trend*. Dasar pemikiran dari metode *exponential smoothing* tunggal maupun ganda adalah bahwa nilai pemulusan akan terdapat pada waktu sebelum data sebenarnya apabila pada data tersebut terdapat komponen *trend*. Oleh karena itu, untuk nilai-nilai pemulusan tunggal perlu ditambahkan nilai pemulusan ganda untuk menyesuaikan *trend* (Elison, Asianto, & Aryanto, 2020). Adapun rumus dari perhitungan metode *Double Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut (PASARIBU, 2021):

1. Pemulusan Eksponensial Tunggal:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (1)$$

dimana:

S'_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Eksponensial Smoothing Value*)

α = nilai alpha, parameter pemulusan eksponensial

X_t = nilai aktual periode ke-t

2. Pemulusan Eksponensial Ganda:

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (2)$$

dimana:

S'_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Eksponensial Smoothing Value*)

S''_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing Value*)

α = nilai alpha, parameter pemulusan eksponensial

X_t = nilai aktual periode ke-t

3. Pemulusan Trend:

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (3)$$

dimana:

a_t = konstanta pemulusan

S'_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Eksponensial Smoothing Value*)

S''_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing Value*)

4. Pemulusan Trend:

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

dimana:

a_t = konstanta pemulusan

S'_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Tunggal (*Single Eksponensial Smoothing Value*)

S''_t = nilai untuk mencari Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing Value*)

α = nilai alpha, parameter pemulusan eksponensial

5. Ramalan:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (5)$$

dimana:

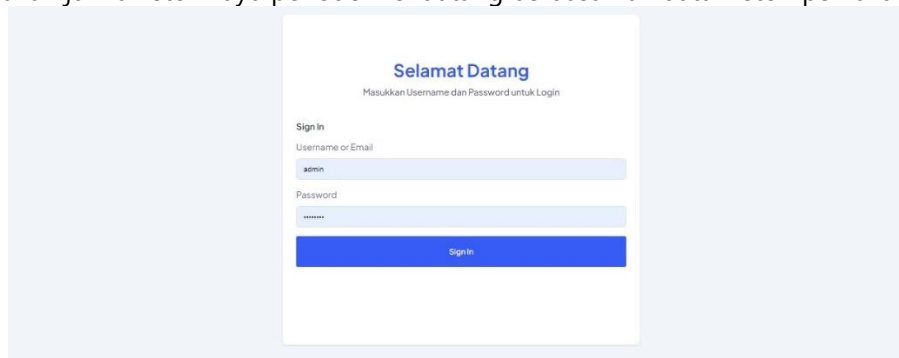
F_{t+m} = hasil peramalan untuk m periode kedepan

m = periode masa mendatang
 a_t, b_t = konstanta pemulusan

Flowchart atau biasa disebut dengan diagram alir merupakan suatu jenis diagram yang merepresentasikan algoritma atau langkah-langkah instruksi yang berurutan dalam sistem. Diagram ini digunakan untuk menjelaskan gambaran logis sebuah sistem yang akan dibangun kepada *programmer*. Dengan demikian, *flowchart* dapat membantu untuk memberikan solusi terhadap masalah yang bisa saja terjadi dalam membangun sistem. Dengan adanya *flowchart*, setiap urutan proses dapat digambarkan menjadi lebih jelas (Rosaly). Dengan kata lain, kegunaan dari *flowchart* sendiri adalah sebagai penolong analisis dan *pemrograman* dalam sebuah proyek sistem informasi untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh *user* ke dalam segmen-segmen yang lebih detail (Gutama, 2019).

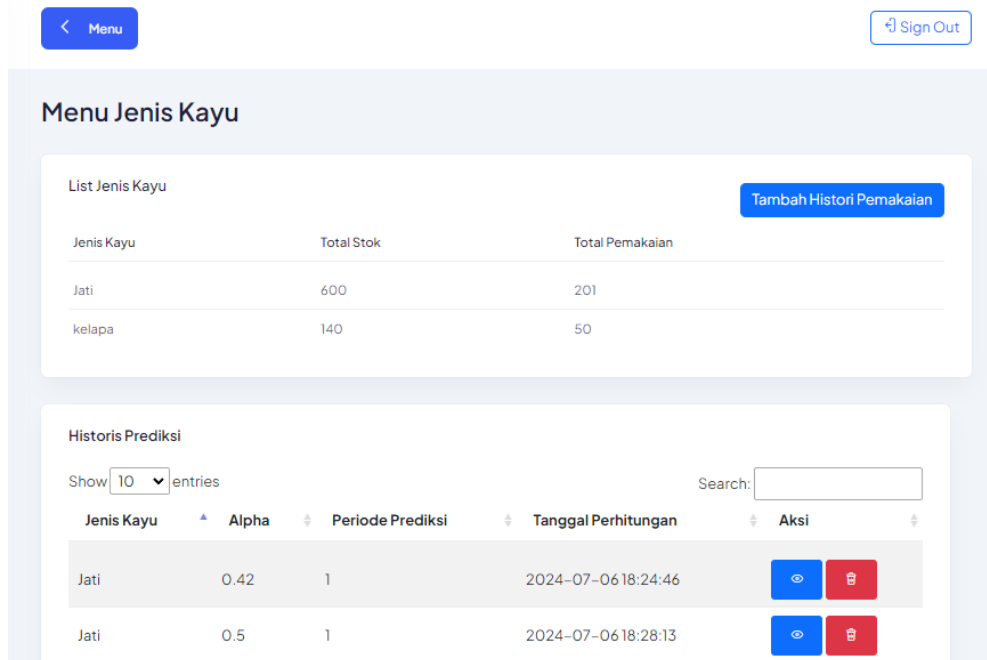
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai tampilan dan perancangan aplikasi prediksi stok bahan baku kayu menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Tujuan perancangan sistem ini untuk membantu admin dalam menentukan jumlah stok kayu periode mendatang berdasarkan data histori pemakaian stok.



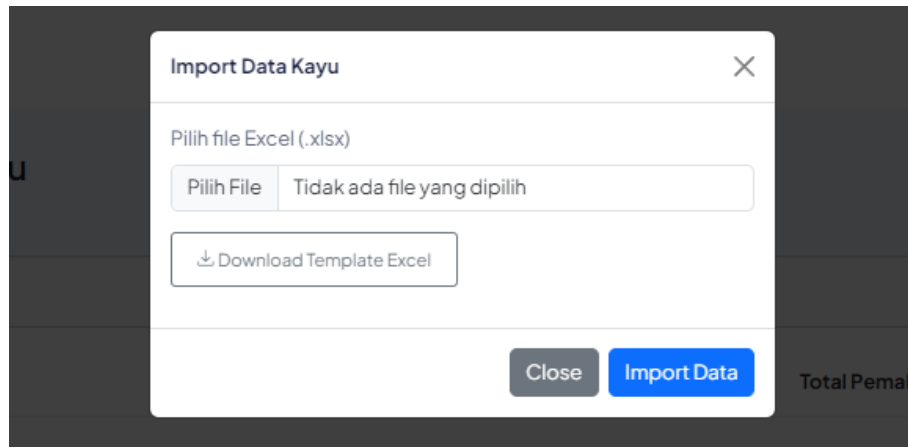
Gambar 1 Implementasi UI Halaman Login

Pada Gambar 2 halaman *login*, *user* dapat mengisi *username* dan *password*. Jika admin memasukkan *username* dan *password* dengan benar, maka admin akan masuk ke halaman *dashboard*.



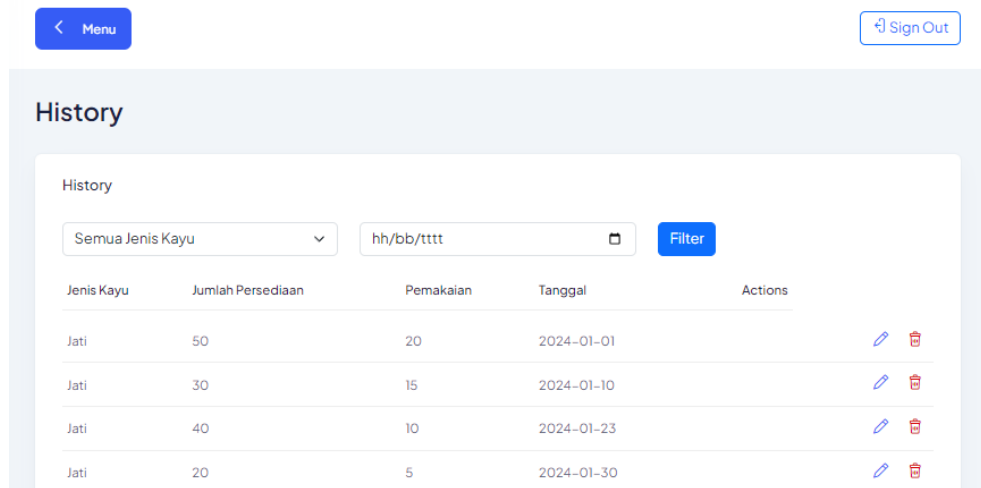
Gambar 2 Implementasi UI Halaman Dashboard

Pada tampilan menu dashboard akan ditampilkan menu list jenis kayu seperti pada Gambar 3 yang berisi jenis kayu dan total jumlah pemakaian. Selain itu ditampilkan data historis prediksi yang berisi jenis kayu, parameter *alpha* yang digunakan, jumlah periode prediksi dan tanggal perhitungan. Pada data historis prediksi ini juga dapat dilakukan aksi untuk melihat detail hasil prediksi dan hapus list data historis prediksi.



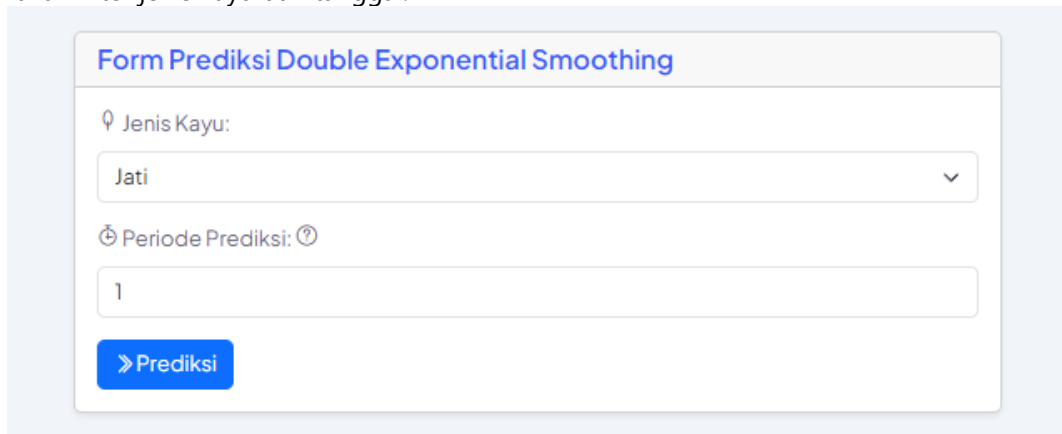
Gambar 3 Implementasi UI Form Tambah Data Histori

Kemudian pada Gambar 4 terdapat *form* yang digunakan ketika admin akan menambah data histori pemakaian. Pada *form* tersebut admin akan diminta untuk *import data* sesuai dengan *template* yang telah disediakan oleh sistem.



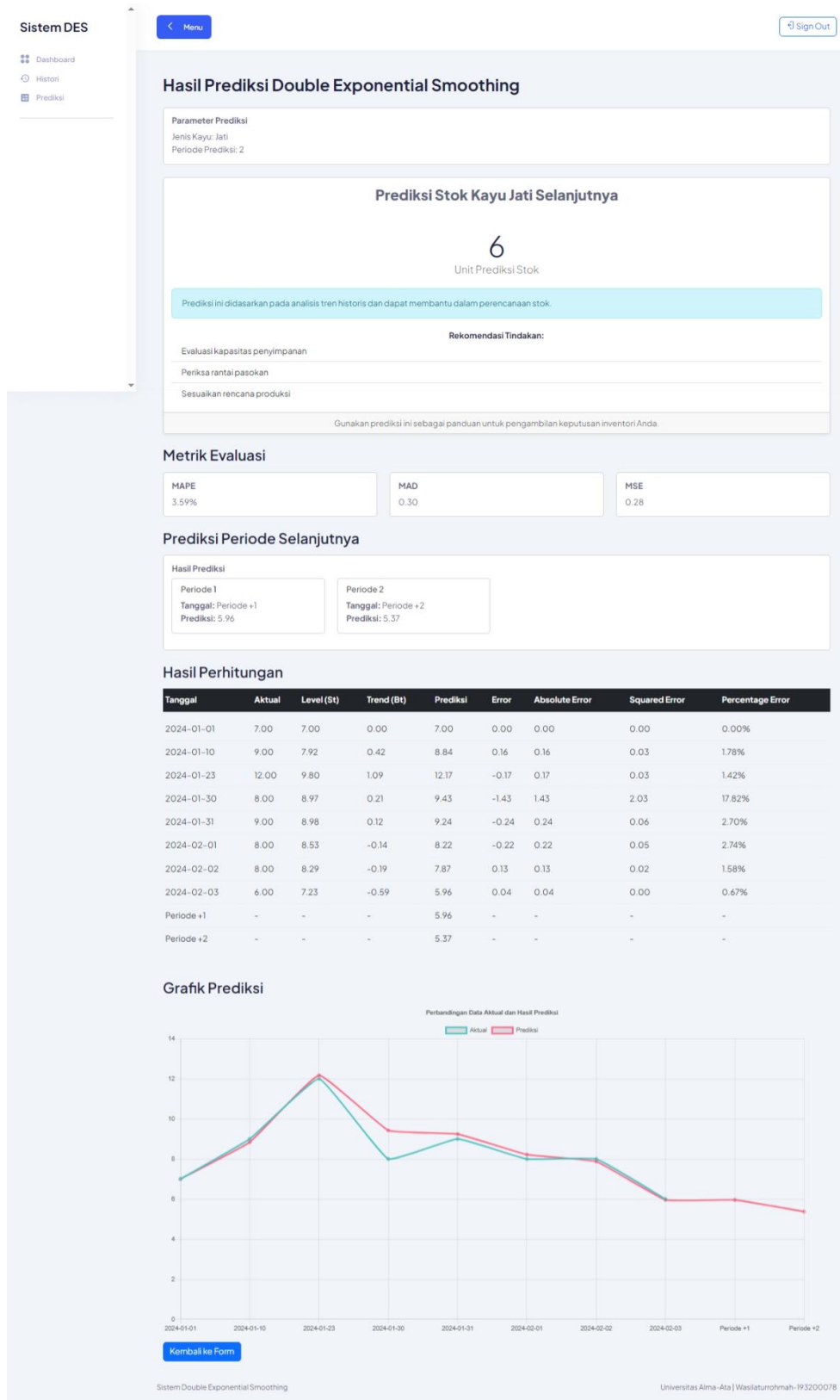
Gambar 4 Implementasi UI Halaman Histori

Pada Gambar 5 ditampilkan halaman history, terdapat *list* seluruh data kayu yang telah di *import* oleh admin di halaman *dashboard*. Data yang ditampilkan meliputi data jenis kayu, jumlah persediaan, jumlah pemakaian, tanggal dilakukan prediksi dan *actions* yang berisi edit data dan hapus data. Selain itu, admin juga dapat menggunakan filter jenis kayu dan tanggal.



Gambar 5 Implementasi UI Form Prediksi DES

Berikutnya pada halaman prediksi seperti pada Gambar 6, admin akan diminta untuk *input* data jenis kayu yang akan diprediksi dan jumlah periode yang akan diprediksi. Setelah menekan *button* hitung prediksi, sistem akan menampilkan hasil prediksi seperti pada Gambar 7.



Gambar 6 Implementasi UI Hasil Prediksi

Pada Gambar 7 ditampilkan halaman hasil prediksi. Pada halaman ini sistem akan menampilkan hasil perhitungan metode *Double Exponential Smoothing* yang berisi jumlah prediksi stok kayu periode berikutnya, metrik evaluasi, hasil perhitungan dan terakhir terdapat grafik prediksi.

Pengujian Sistem

Pengujian dengan *black box* digunakan untuk menguji sistem prediksi tanpa memahami secara spesifik struktur kode komputer. Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji *input* dan *output* dari sistem yang dikembangkan. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk memeriksa masalah atau *bug* pada sistem serta untuk melihat apakah sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Pada Tabel 1 akan ditunjukkan hasil pengujian *black box*.

Tabel 1 Hasil Black Box Testing

No	Input	Yang Diharapkan	Output	Kesesuaian
1	Username dan password valid	Pengguna diarahkan ke Halaman Dashboard	Pengguna berhasil diarahkan ke Halaman Dashboard	Sesuai
2	Username dan password tidak valid	Pesan kesalahan login ditampilkan	Berhasil memunculkan pesan kesalahan login	Sesuai
3	Klik tombol download template	Template terunduh	Template berhasil diunduh	Sesuai
4	Import file template data histori valid	Data histori di import dan disimpan	Data histori berhasil di import dan disimpan	Sesuai
5	Import file template data histori tidak valid	Pesan kesalahan import data ditampilkan	Menampilkan pesan kesalahan import data	Sesuai
6	Edit data histori pemakaian kayu	Menampilkan data histori yang valid	Menampilkan data histori yang sudah diperbarui	Sesuai
7	Input form prediksi	Menampilkan hasil prediksi	Berhasil menampilkan hasil prediksi	Sesuai
8	Hapus data histori prediksi	Data histori prediksi dihapus	Berhasil menghapus data histori prediksi	Sesuai

White Box Testing atau pengujian kotak putih adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan memeriksa dan memahami struktur internal dari perangkat lunak yang diuji. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua bagian dari kode tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, *white box testing* akan menggunakan pendekatan *basis path testing*. Tabel 2 berikut ini merupakan tabel hasil pengujian *white box* dengan pendekatan *basis path testing*.

Tabel 2 Hasil White Box Testing

No	Skema Path	Deskripsi	Langkah Pengujian	Hasil
1	P1: Mulai -> Login sukses -> Dashboard	Validasi kredensial dengan kredensial yang benar	1. Masukkan kredensial yang valid 2. Verifikasi pengguna diarahkan ke dashboard	Sukses: Pengguna diarahkan ke dashboard
2	P2: Mulai -> Login gagal -> Pesan Error	Validasi kredensial dengan kredensial yang salah	1. Masukkan kredensial yang tidak valid 2. Muncul verifikasi pesan kesalahan	Sukses: Pesan kesalahan ditampilkan
3	P3: Dashboard -> Download Template -> Sukses	Proses pengunduhan template	1. Klik pada tombol "Download Template" 2. Verifikasi file berhasil diunduh	Sukses: File template berhasil diunduh
4	P4: Dashboard -> Download Template -> Gagal	Kegagalan pengunduhan template	1. Simulasikan kegagalan (misal, jaringan terputus) 2. Verifikasi penanganan kesalahan	Sukses: Kesalahan ditangani dengan benar
5	P5: Dashboard -> Import Data Histori -> Sukses	Proses impor data histori	1. Unggah file data histori valid 2. Verifikasi data disimpan dalam sistem	Sukses: Data disimpan dengan benar
6	P6: Dashboard -> Import Data Histori -> Gagal	Kegagalan impor data histori	1. Unggah file data histori tidak valid	Sukses: Pesan kesalahan ditampilkan

No	Skema Path	Deskripsi	Langkah Pengujian	Hasil
			2. Verifikasi pesan kesalahan muncul	
7	P7: Dashboard -> Edit Data Histori -> Sukses	Pembaharuan data histori	1. Edit data histori dengan data valid 2. Verifikasi perubahan disimpan	Sukses: Data berhasil diperbarui
8	P8: Dashboard -> Halaman Prediksi -> Input Form -> Sukses	Input data prediksi valid	1. Masukkan data valid pada form 2. Verifikasi hasil prediksi muncul	Sukses: Hasil prediksi dihasilkan
9	P9: Dashboard -> Edit Histori Prediksi -> Sukses	Penghapusan data histori prediksi	1. Hapus data histori prediksi 2. Verifikasi perubahan diterapkan	Sukses: Data histori prediksi dihapus
10	P10: Dashboard -> Logout -> Sukses	Terminasi sesi pengguna	1. Klik "Logout" 2. Verifikasi pengguna diarahkan keluar dan sesi berakhir	Sukses: Sesi pengguna berakhir

Pengujian black box dan white box merupakan dua metode utama yang digunakan untuk memastikan keandalan dan kualitas sistem prediksi. Pengujian black box dilakukan tanpa memahami struktur internal dari kode, dengan tujuan utama untuk memverifikasi bahwa input menghasilkan output yang diharapkan dan untuk mendeteksi adanya bug atau masalah berdasarkan respon sistem terhadap berbagai skenario penggunaan. Dalam pengujian ini, berbagai aspek seperti login, pengunduhan template, impor data, dan manipulasi data diuji, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan harapan. Di sisi lain, pengujian white box melibatkan pemeriksaan mendalam terhadap struktur internal perangkat lunak untuk memastikan semua bagian kode berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Metode basis path testing digunakan untuk menguji setiap jalur logika dalam program, memastikan tidak ada cacat logika yang dapat menyebabkan kegagalan sistem. Hasil pengujian white box juga menunjukkan bahwa setiap skenario pengujian internal telah berhasil, mulai dari validasi kredensial hingga terminasi sesi pengguna. Dengan menggabungkan kedua metode ini, pengujian komprehensif memastikan bahwa sistem prediksi tidak hanya dapat diandalkan dari perspektif pengguna akhir, tetapi juga memiliki kualitas kode yang tinggi dan bebas dari masalah internal, sehingga siap digunakan dalam lingkungan produksi dengan risiko minimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian sistem yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem prediksi pengadaan stok bahan baku kayu menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* berbasis *website* berhasil dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan dalam memprediksi jumlah stok bahan baku kayu periode mendatang pada CV. Jati Sari. Sistem prediksi pengadaan stok barang ini mampu meminimalisir kesalahan kelebihan dan kekurangan barang yang dilakukan oleh hasil perhitungan prediksi pengadaan stok bahan baku. Ketika proses prediksi mendekati nilai akurat, maka stok bahan baku yang disediakan oleh CV. Jati Sari akan lebih tepat sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian maka prediksi jumlah stok barang berdasarkan jenis kayu akan sangat membantu untuk menentukan jenis kayu apa saja yang harus ada di setiap pengadaan barang.

5. SARAN

Sistem yang dibuat tentunya masih terdapat beberapa kekurangan yang dapat dijadikan perbaikan ataupun pengembangan bagi penelitian selanjutnya. Saran pada penelitian yang akan datang dapat berupa sistem prediksi dapat dikembangkan menggunakan algoritma yang lain, sehingga dapat dijadikan sebagai perbandingan untuk mendapat hasil yang akurat.

6. REFERENCES

Ali, M. T., & Bintang, A. (2022). Pengendali Persediaan Barang Menggunakan Metode Single Exponential Smothing untuk Peramalan Penjualan. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 197-202. Denny Irawan, R. T. (2022).

Penerapan Metode Double Moving Average dalam Memprediksi Permintaan Kayu. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6 No 4(2548-8368), 1998-2005.

- Elison, M. H., Asrianto, R., & Aryanto. (2020). PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING. *JURSISTEKNI (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi)*, 2(2715-1883), 45-56.
- Frans, J. A., Orisa, M., & Wibowo, S. A. (2020). PREDIKSI PENJUALAN KAYU LAPIS DI CV DIATO WOOD SEJAHTERA DENGAN METODE TREND MOMENT BERBASIS WEB. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4, 183-190.
- Gutama, D. H. (2019). PERANCANGAN SISTEM PELELANGAN BERITA BERBASIS WEBSITE. *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 2, 40-46.
- Heriyantoro, R. D., Dzulhaq, M. I., & Silitonga, L. S. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Guru Berprestasi dengan Metode AHP dan SAW pada SMA Markus Tangerang. *AJCSR (Academic Journal of Computer Science Research)*, 2(2721-3161), 10-17.
- Melinda, F. R., & Santi, N. C. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Stok Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing di Outlet Hasindo. *Jurnal Multidisciplinary Applications of Quantum Information Science (al-mantiq)*, 1, 14-21.
- PASARIBU, B. A. (2021). PENERAPAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM FORCASTING PERSEDIAAN KAYU PADA PT. CIPTA PRIMA BERBASIS WEB.
- Rosaly, R. (t.thn.). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan.
- Zulkifli, S, A., & Irianti, A. (2022). PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES DALAM MEMPREDIKSI PERSEDIAAN BAHAN BAKU MEDEL (STUDI KASUS MEDEL USAHA BERSAMA PALIPI SOREANG). *JCIS (Journal of Computer and Information System)*, 5, 57-66.