

IMPLEMENTASI *WEIGHTED MOVING AVERAGE* PADA RANCANG BANGUN *WEBSITE* SISTEM INFORMASI MANAJEMEN STOK

Alvin Febrianto¹, I Gde Agung Sri Sidhimantra²

Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231

¹alvinfebrianto.21031@mhs.unesa.ac.id

²igdesidhimantra@unesa.ac.id

Abstrak— *UMKM Jaya Land Bakery menghadapi tantangan dalam manajemen stok bahan baku yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan membangun website sistem informasi manajemen stok dengan mengimplementasikan metode Weighted Moving Average (WMA) untuk memprediksi jumlah persediaan stok bahan baku roti, jumlah produksi roti, dan jumlah penjualan roti. Metodologi pengembangan sistem menggunakan Rapid Application Development (RAD), sementara itu pengujian sistem menggunakan black box testing untuk fungsionalitas, dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk pengukuran akurasi prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun dan seluruh fungsinya berjalan baik yang dibuktikan dengan hasil validitas 100% dari 43 skenario pengujian. Pengujian akurasi MAPE menunjukkan hasil sangat baik dengan tingkat kesalahan untuk prediksi stok bahan baku berada pada rentang 3,93% hingga 6,26%, prediksi jumlah produksi mencapai 1,14% untuk roti paris keju dan 1,10% untuk roti paris coklat, serta prediksi penjualan yang juga akurat dengan nilai 1,22% dan 1,24% untuk produk yang sama.*

Kata kunci— *Weighted Moving Average, Rapid Application Development, Sistem Informasi Manajemen Stok, Website, UMKM.*

Abstrak— *UMKM Jaya Land Bakery faces challenges in managing raw material stock, which is still done manually. This research aims to build a website-based stock management information system by implementing the Weighted Moving Average (WMA) method to predict the inventory of bread raw materials, production quantities, and sales volumes. The system development methodology uses Rapid Application Development (RAD), while the system is tested using black box testing for functionality and prediction accuracy is measured using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The research results show that the system was successfully built and all its functions work correctly, as proven by a 100% validity result from 43 testing scenarios. MAPE accuracy testing reveals excellent results with the error rate for raw material stock prediction ranging from 3.93% to 6.26%, production quantity prediction reaching 1.14% for cheese paris bread and 1.10% for chocolate paris bread, and sales prediction showing similar accuracy with values of 1.22% and 1.24% for the respective products.*

Kata kunci— *Weighted Moving Average, Rapid Application Development, Stock Management Information System, Website, UMKM.*

I. PENDAHULUAN

Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memegang posisi strategis sebagai salah satu penopang stabilitas ekonomi di Indonesia, terutama lewat kontribusinya dalam penyerapan tenaga kerja dan peningkatan Produk Domestik Bruto (PDB). Merujuk pada statistik yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Koperasi dan UKM tercatat bahwa mayoritas usaha, mencapai 99% didominasi oleh usaha berskala kecil [1]. Sumbangsih sektor ini terhadap PDB mengalami kenaikan yang positif dari angka 57,84% menjadi 60,34% [2]. Kendati demikian, sektor ini masih dihadapkan pada sejumlah hambatan, yaitu terkait integrasi teknologi yang belum optimal. Data menunjukkan bahwa hanya sekitar 19% atau setara dengan 12 juta UMKM yang telah tergabung dalam ekosistem digital [3]. Penelitian oleh [4] menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi manajemen berbasis *website* dapat mempermudah pencatatan dan pengelolaan stok secara signifikan dibandingkan dengan metode manual.

UMKM Jaya Land Bakery sebagai studi kasus dalam penelitian ini adalah usaha UMKM roti yang saat ini masih mengandalkan metode pencatatan manual dalam operasional. Praktik ini seringkali menghasilkan ketidakakuratan data persediaan, kesulitan dalam memprediksi kebutuhan, dan potensi kerugian finansial. Oleh karena itu, implementasi *website* sistem informasi manajemen stok yang didukung oleh metode prediksi sangat relevan dan diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi. Prediksi adalah metode untuk mengestimasi kondisi di masa mendatang dengan berpijak pada rekam jejak data masa lalu [5]. Dalam konteks bisnis, prediksi membantu perusahaan mengantisipasi kebutuhan pasar dan membuat keputusan strategis yang lebih tepat [6]. Metode *Weighted Moving Average* (WMA) dapat dipilih sebagai solusi prediksi. Metode deret waktu ini bekerja dengan memberikan penekanan bobot yang lebih dominan pada data periode terakhir dibandingkan data yang sudah lama [7]. Pendekatan ini diambil dengan dasar pemikiran bahwa data terkini memiliki tingkat relevansi yang lebih tinggi serta lebih peka terhadap dinamika pergeseran tren permintaan [8].

Penggunaan WMA memberikan fleksibilitas lebih dalam merespons dinamika pasar yang pada akhirnya menghasilkan estimasi yang lebih presisi [9]. Adapun proses rancang bangun sistem dalam penelitian ini mengadopsi *Rapid Application Development* (RAD). Tahap evaluasi sistem mencakup dua aspek: penggunaan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai tolok ukur ketepatan prediksi, serta *black box testing* untuk memvalidasi kelayakan fungsi fitur. Kehadiran sistem ini diharapkan mampu menjadi jawaban bagi UMKM Jaya Land Bakery dalam melakukan transformasi digital.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. UMKM

Istilah UMKM merujuk pada kegiatan ekonomi produktif yang dijalankan secara independen, baik oleh satu orang maupun kelompok yang dapat berbadan hukum seperti PT atau sekadar usaha perseorangan [10]. Dalam klasifikasinya, sebuah bisnis disebut sebagai usaha kecil apabila beroperasi secara otonom dan terbebas dari kendali atau afiliasi dengan korporasi yang lebih besar [11]. Sementara itu, kriteria pembeda utama usaha menengah terletak pada kapasitas finansialnya, meskipun sama-sama berdiri sendiri, usaha menengah mencatatkan kekayaan bersih dan pendapatan tahunan yang lebih tinggi daripada kategori usaha kecil [12].

B. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan elemen penting bagi organisasi untuk mengelola dan memanfaatkan data secara efisien dalam mencapai tujuan [13]. Pengembangan sistem informasi menggunakan berbagai pendekatan untuk menentukan platform tempat sistem dijalankan. Dengan web, keterhubungan data menjadi lebih mudah sehingga meningkatkan efisiensi operasional bisnis [14].

C. Rapid Application Development

Metodologi pengembangan *software* RAD berfokus pada pembuatan prototipe secara iteratif dengan umpan balik yang konstan dari pengguna. Tujuan utama dari RAD adalah untuk mempercepat siklus pengembangan dan melibatkan pengguna secara aktif dalam proses desain sistem [15].

D. Weighted Moving Average

WMA merupakan teknik *forecasting* yang dirancang untuk mengestimasi nilai di masa mendatang melalui kalkulasi rata-rata data historis yang diberi bobot secara bervariasi. Prinsip dasar metode ini adalah mengalokasikan prioritas bobot yang lebih dominan pada data periode terbaru. Pendekatan ini bertujuan agar hasil proyeksi menjadi lebih responsif terhadap dinamika atau fluktuasi tren terbaru yang terjadi [16].

$$WMA = \frac{\sum_{t=1}^n (Dt \times b)}{\sum b}$$

$$WMA = \frac{(D_1 \times b_1) + (D_2 \times b_2) + \dots + (D_n \times b_n)}{b_1 + b_2 + \dots + b_n}$$

Keterangan:

Dt : Data aktual pada waktu ke-t.

t : Penunjuk periode waktu.

n : Banyaknya periode historis dalam perhitungan.

b : Nilai pembobotan pada setiap periode.

Σb : Total dari semua nilai bobot.

E. Mean Absolute Percentage Error

MAPE berfungsi mengukur tingkat ketepatan prediksi dengan mengkalkulasi rata-rata deviasi persentase mutlak antara hasil proyeksi terhadap data riil. Prinsip dasarnya adalah semakin minim angka MAPE, maka semakin tinggi pula presisi dari metode peramalan yang diterapkan [17].

$$APE = \left| \frac{(Xt - Ft)}{Xt} \right| \times 100\%$$

Keterangan:

Xt : Data aktual pada waktu ke-t.

Ft : Data hasil prediksi pada waktu ke-t.

|| : Nilai absolut (mengabaikan tanda negatif).

100% : Konversi hasil akhir menjadi persentase.

$$MAPE = \frac{(\Sigma APE)}{n}$$

Keterangan:

ΣAPE : Penjumlahan dari semua nilai APE.

n : Jumlah total periode di mana APE dihitung.

F. Black Box Testing

Black box testing didefinisikan sebagai teknik validasi perangkat lunak yang menitikberatkan pada aspek *output*, tanpa meninjau kode di dalamnya. Prioritas utama dari pendekatan ini adalah untuk mendiagnosis berbagai kecacatan sistem, meliputi kegagalan fungsi, dan ketidaksesuaian pada antarmuka [18].

III. METODE PENELITIAN

A. Identifikasi Masalah

Alur penelitian dimulai dengan tahap identifikasi masalah yang melibatkan proses observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memahami permasalahan yang ada di UMKM Jaya Land Bakery.

1. Observasi

Kegiatan observasi dilaksanakan guna memperoleh gambaran nyata mengenai alur kerja yang berjalan dengan melibatkan pengamatan terhadap aktivitas operasional, seperti produksi roti dan pengelolaan serta pencatatan stok.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data secara langsung dari narasumber serta mendapatkan informasi mendalam mengenai permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan wawancara, diketahui UMKM Jaya Land Bakery membutuhkan sistem informasi manajemen yang mempermudah pengelolaan data sekaligus mampu memprediksi jumlah persediaan stok bahan baku, jumlah produksi, dan penjualan secara akurat.

3. Dokumentasi

Tahapan pemetaan masalah dalam studi ini mengandalkan kombinasi observasi dan wawancara yang diperkuat dengan adanya dokumentasi foto yang relevan. Proses dokumentasi ini bertujuan untuk memastikan semua informasi yang diperoleh terekam dengan baik.

B. Studi Literatur

Tahapan studi literatur dilaksanakan guna menyusun kerangka teoretis yang kokoh terkait implementasi metode WMA dalam perancangan sistem. Studi literatur ini melibatkan pengumpulan data sekunder yang dikumpulkan

dari berbagai literatur seperti jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan penelitian sebelumnya yang relevan.

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data memegang peranan krusial dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang valid dan relevan guna mendukung tercapainya tujuan penelitian. Data primer bahan baku yang diperoleh adalah tepung terigu, ragi, telur, gula, margarin, keju, dan coklat. Sedangkan data primer produk yaitu roti paris keju dan roti paris coklat.

Tabel 1 Pengumpulan Data

Kebutuhan Data	Jenis Data	Sumber	Metode Pengumpulan
Riwayat data stok bahan baku	Primer	UMKM Jaya Land Bakery	Wawancara
Riwayat data produksi produk	Primer	UMKM Jaya Land Bakery	Wawancara
Riwayat data penjualan produk	Primer	UMKM Jaya Land Bakery	Wawancara

D. Tahapan Metodologi Rapid Application Development

1. Kebutuhan Fungsional

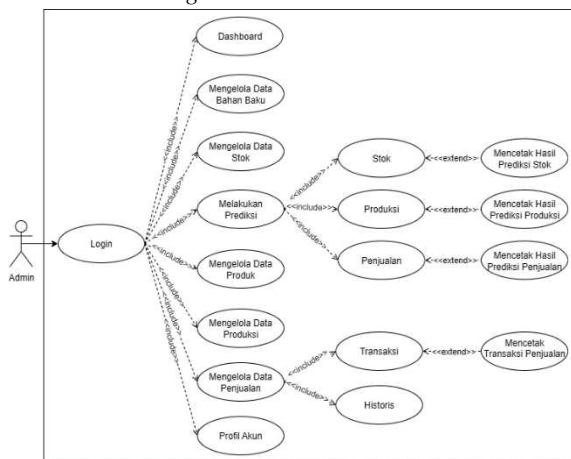
Seorang admin memiliki 8 hak akses dalam sistem, diawali dengan proses *login* agar admin dapat mengakses sistem. Admin memiliki wewenang untuk mengelola data bahan baku, data stok, serta melakukan prediksi untuk stok, produksi, dan penjualan. Selain itu, admin juga dapat mengelola data produk, data produksi, dan data penjualan. Terakhir, admin dapat mengelola profil akun.

2. Kebutuhan Non Fungsional

Sistem ini memiliki 4 aspek. Pertama, segi keamanan, sistem dilengkapi dengan mekanisme autentikasi melalui *login* untuk membatasi akses pengguna. Kedua, aspek kinerja, tampilan data dan informasi pada sistem akan diperbarui secara *real-time*. Ketiga, portabilitas, sistem ini dirancang agar dapat diakses melalui berbagai *browser* modern serta memiliki tampilan responsif yang dapat menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat. Terakhir, *usability*, antarmuka sistem dikembangkan agar intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna.

3. Desain Sistem

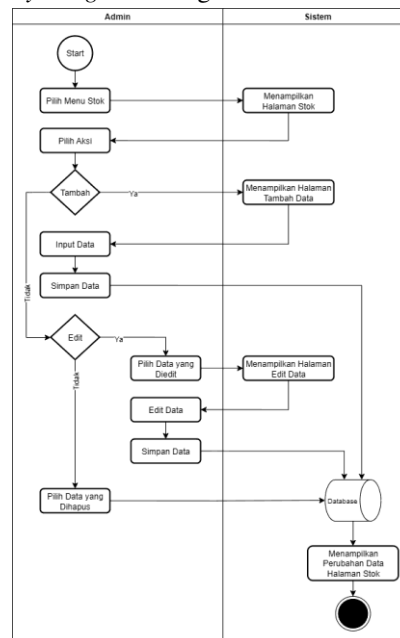
a. Use Case Diagram



Gambar 1 Use Case Diagram

Gambar 1 mengilustrasikan hubungan antara admin dengan sistem. Admin dapat berinteraksi dengan berbagai fungsi seperti mengakses *dashboard*, mengelola data bahan baku, stok, produk, produksi, penjualan, melakukan prediksi, serta mengakses profil akun.

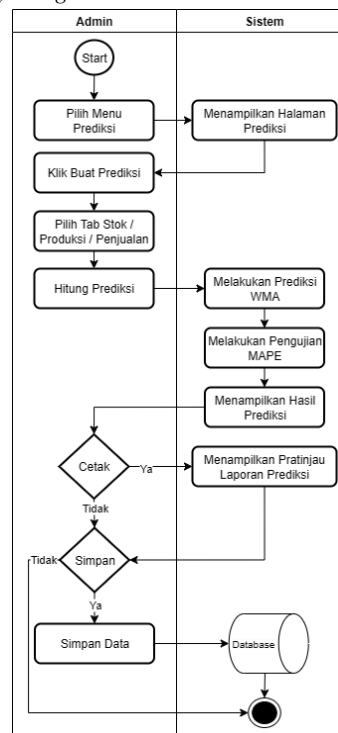
b. Activity Diagram Mengelola Data Stok



Gambar 2 Activity Diagram Mengelola Data Stok

Gambar 2 menunjukkan alur penambahan, pengeditan, dan penghapusan data oleh admin di dalam sistem *website* dalam pengelolaan data stok.

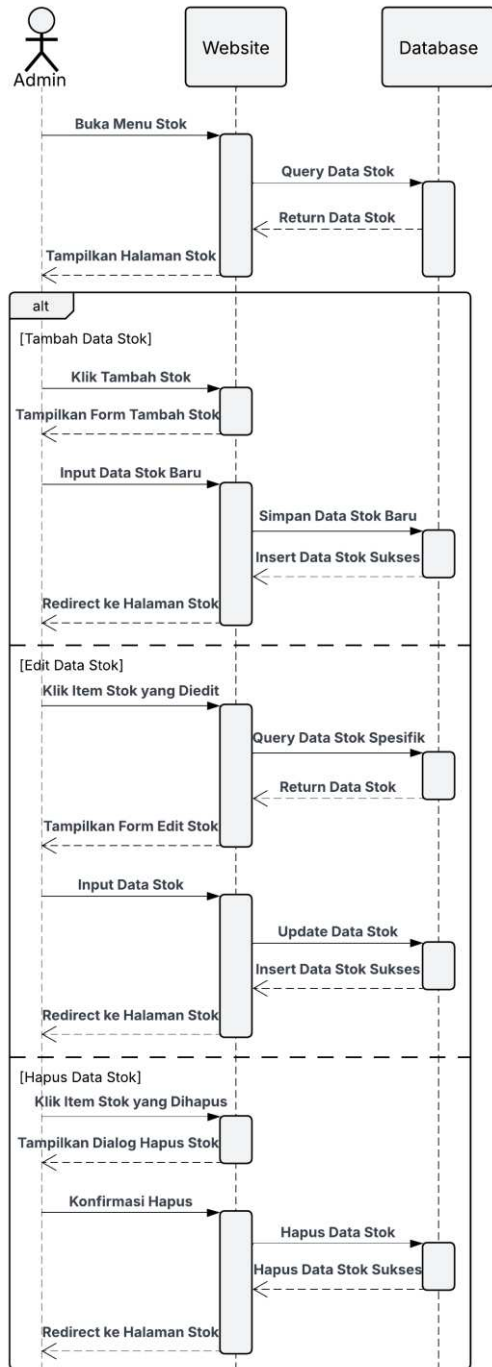
c. Activity Diagram Melakukan Prediksi



Gambar 3 Activity Diagram Melakukan Prediksi

Gambar 3 menunjukkan alur pembuatan prediksi stok, produksi, atau penjualan oleh admin di dalam sistem *website*.

d. *Sequence Diagram* Mengelola Data Stok

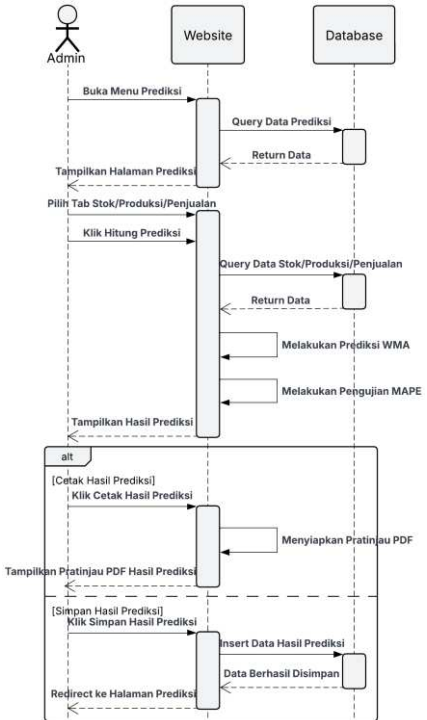


Gambar 4 *Sequence Diagram* Mengelola Data Stok

Gambar 4 tersebut menggambarkan alur interaksi seorang admin dengan sistem *website* dan *database* dalam pengelolaan data stok.

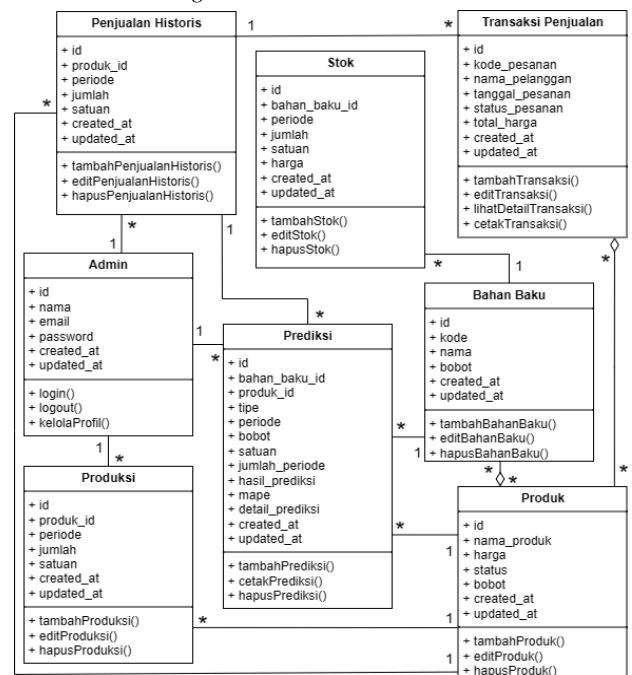
e. *Sequence Diagram* Melakukan Prediksi

Gambar 5 berikut mengilustrasikan interaksi admin dengan sistem *website* dan *database* untuk melakukan prediksi stok, produksi, dan penjualan.



Gambar 5 *Sequence Diagram* Melakukan Prediksi

f. *Class Diagram*



Gambar 6 *Class Diagram*

Gambar 6 memodelkan arsitektur *software* sistem. Setiap kotak adalah kelas yang mendefinisikan objek dengan atribut (data) dan metode (perilaku/fungsi).

4. Pengembangan Sistem

Setelah desain sistem selesai, tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem. Pada fase ini, semua diagram yang telah dibuat menggunakan UML akan diimplementasikan ke dalam bentuk kode program.

E. Tahapan Metode *Weighted Moving Average*

1. Pengumpulan Data Historis

Tahap awal adalah mengumpulkan data persediaan bahan baku, jumlah produksi, dan jumlah penjualan. Adapun rentang waktu pengambilan data yang dijadikan acuan dalam penelitian ini terhitung sejak Juni 2024 sampai dengan Mei 2025. Data ini menjadi dasar untuk melakukan perhitungan pada prediksi menggunakan metode WMA.

2. Penentuan Panjang Periode Prediksi (n)

Tahap ini menentukan jumlah periode data historis (n) yang akan digunakan dalam setiap perhitungan WMA. Pada penelitian ini, panjang periode yang dipilih (n) adalah tiga bulan. Pemilihan periode ini didasarkan pada pertimbangan agar prediksi cukup responsif terhadap perubahan terbaru, namun tetap memperhitungkan pola historis dalam jangka waktu yang relevan.

3. Perancangan Skenario Pembobotan

Metode WMA memberikan bobot yang berbeda pada setiap data historis dalam jendela n periode yang digunakan untuk prediksi. Sesuai dengan $n=3$ yang telah ditentukan sebelumnya, maka digunakan tiga bobot. Pemberian nilai bobot ini dapat disesuaikan dengan ketentuan umum bahwa total nilai bobot desimal adalah satu untuk menyederhanakan perhitungan. Untuk mendapatkan konfigurasi bobot paling optimal, dilakukan perbandingan akurasi menggunakan metode MAPE. Nilai eror terkecil mengindikasikan set bobot terbaik untuk prediksi. Tiga skenario bobot dievaluasi:

- Skenario bobot A (0.5; 0.3; 0.2): Memberikan bobot tertinggi pada data terbaru (t-1), diikuti oleh data periode sebelumnya (t-2), dan bobot terendah untuk data terlama (t-3).
- Skenario bobot B (0.6; 0.3; 0.1): Memberikan penekanan lebih kuat pada data terbaru dibandingkan skenario A.
- Skenario bobot C (0.7; 0.2; 0.1): Memberikan penekanan paling agresif pada data terbaru untuk menguji responsivitas terhadap tren terkini.

4. Prosedur Perhitungan *Weighted Moving Average*

Setelah data historis terkumpul dan bobot ditentukan, perhitungan WMA dilakukan dengan panjang periode $n=3$. Prediksi pertama dimulai pada periode ke-4 (setelah tersedia data 3 periode awal) dan perhitungan dilanjutkan secara bergeser untuk periode-periode berikutnya.

F. Pengujian Sistem

Tahap evaluasi perangkat lunak dalam penelitian ini menerapkan *black box testing* dan MAPE. Kedua langkah ini diambil guna menjamin bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik serta memastikan tingkat presisi prediksi yang dihasilkan sehingga sistem selaras dengan kebutuhan pengguna.

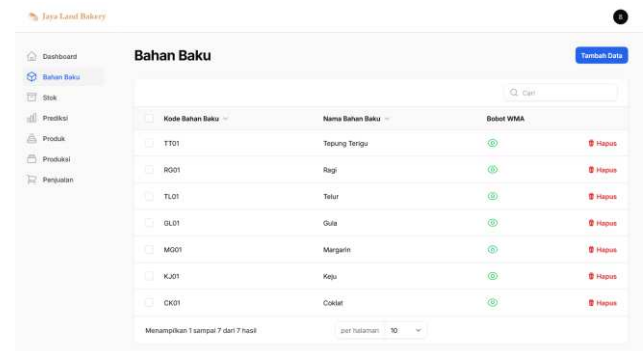
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

1. Halaman Bahan Baku

Halaman bahan baku berfungsi sebagai pusat pengelolaan data, menampilkan informasi kode, nama, dan detail bobot WMA. Pengguna dapat menambah, mengedit,

mencari, dan menghapus data, serta melakukan pengurutan (sorting) pada tabel.

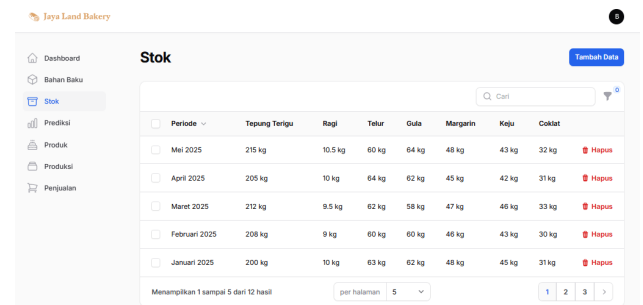


Kode Bahan Baku	Nama Bahan Baku	Bobot WMA
TT01	Tepung Terigu	
RG01	Ragi	
TL01	Telur	
GL01	Gula	
MG01	Margarin	
KJ01	Keju	
CK01	Coklat	

Gambar 7 Halaman Bahan Baku

2. Halaman Stok

Halaman stok menyajikan tabel ketersediaan bahan baku per periode waktu secara detail. Pada halaman ini, pengguna dapat menambah, mengedit, mencari, memfilter, dan menghapus data stok, serta mengatur jumlah tampilan data per halaman.

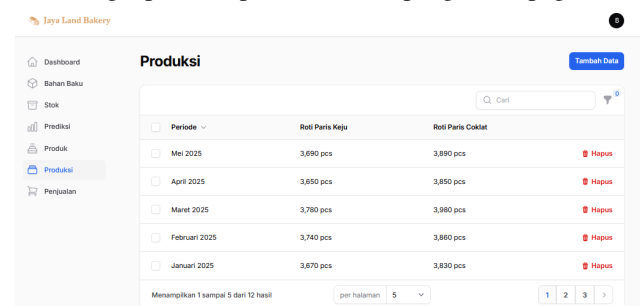


Periode	Tepung Terigu	Ragi	Telur	Gula	Margarin	Keju	Coklat
Mei 2025	215 kg	10.5 kg	60 kg	64 kg	48 kg	43 kg	32 kg
April 2025	205 kg	10 kg	64 kg	62 kg	45 kg	42 kg	31 kg
Maret 2025	212 kg	9.5 kg	62 kg	58 kg	47 kg	46 kg	33 kg
Februari 2025	208 kg	9 kg	60 kg	60 kg	46 kg	43 kg	30 kg
Januari 2025	200 kg	10 kg	63 kg	62 kg	45 kg	45 kg	31 kg

Gambar 8 Halaman Stok

3. Halaman Produksi

Halaman produksi menyajikan tabel historis jumlah produk yang dihasilkan per periode. Pada halaman ini, pengguna dapat menambah, mengedit, mencari, memfilter, dan menghapus data produksi, serta pengaturan paginasi.



Periode	Roti Paris Keju	Roti Paris Coklat
Mei 2025	3,690 pcs	3,890 pcs
April 2025	3,650 pcs	3,850 pcs
Maret 2025	3,780 pcs	3,880 pcs
Februari 2025	3,740 pcs	3,860 pcs
Januari 2025	3,670 pcs	3,830 pcs

Gambar 9 Halaman Produksi

4. Halaman Prediksi

Halaman prediksi menerapkan metode WMA (periode 3 bulan) untuk memprediksi kebutuhan stok, produksi, dan penjualan. Melalui tab yang tersedia, pengguna dapat membuat prediksi baru, melihat perhitungan dan hasil secara detail, serta melakukan pencarian, pencetakan, dan penghapusan data.

Periode	Bahan Baku	WMA	MAPE
Juni 2025	Tepung Terigu	211.4 kg	5.28%
Juni 2025	Ragi	10.2 kg	5.11%
Juni 2025	Telur	61.6 kg	3.93%
Juni 2025	Gula	63 kg	4.24%
Juni 2025	Margarin	47 kg	4.26%
Juni 2025	Keju	43.1 kg	6.26%
Juni 2025	Coklat	31.9 kg	5.60%

Gambar 10 Halaman Prediksi

Periode	Aktual	WMA	Error	APE
Juni 2024	175 kg	-	-	-
Juli 2024	200 kg	-	-	-
Agustus 2024	192 kg	-	-	-
September 2024	188 kg	191 kg	-3.00	1.60%
Oktober 2024	210 kg	191.6 kg	18.40	8.76%
November 2024	180 kg	199.8 kg	-19.80	11.00%
Desember 2024	220 kg	190.6 kg	29.40	13.36%
Januari 2025	200 kg	206 kg	-6.00	3.00%
Februari 2025	208 kg	202 kg	6.00	2.88%
Maret 2025	212 kg	208 kg	4.00	1.89%
April 2025	205 kg	208.4 kg	-3.40	1.66%
Mei 2025	215 kg	207.7 kg	7.30	3.40%
MAPE (Mean Absolute Percentage Error)				5.28%
Hasil Prediksi	Juni 2025	211.4 kg		

Gambar 11 Hasil Prediksi

5. Halaman Penjualan

Periode	Roti Paris Keju	Roti Paris Coklat
Mei 2025	3,682 pcs	3,881 pcs
April 2025	3,628 pcs	3,828 pcs
Maret 2025	3,765 pcs	3,980 pcs
Februari 2025	3,728 pcs	3,848 pcs
Januari 2025	3,645 pcs	3,805 pcs

Gambar 12 Halaman Penjualan

Halaman penjualan memfasilitasi pengelolaan data melalui tab transaksi dan historis. Pengguna dapat menambah, mengedit, mencari, memfilter, mencetak, serta menghapus data penjualan dengan mudah. Khusus tab historis, data disajikan sebagai rekapitulasi detail jumlah produk yang terjual per periode waktu.

B. Implementasi Metode *Weighted Moving Average*

1. Penentuan Bobot Optimal untuk Setiap Periode

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap tiga skenario bobot (bobot A, B, dan C) untuk menentukan konfigurasi yang paling akurat. Evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai MAPE untuk setiap skenario. Skenario dengan nilai MAPE terkecil adalah yang paling optimal.

a. Bobot A: (0,5; 0,3; 0,2)

- Bobot 0,5 untuk data terbaru (t-1)
- Bobot 0,3 untuk data periode sebelumnya (t-2).
- Bobot 0,2 untuk data dua periode sebelumnya (t-3).
- ($\Sigma b = 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1,0$).

b. Bobot B: (0,6; 0,3; 0,1)

- Bobot 0,6 untuk data terbaru (t-1).
- Bobot 0,3 untuk data periode sebelumnya (t-2).
- Bobot 0,1 untuk data dua periode sebelumnya (t-3).
- ($\Sigma b = 0,6 + 0,3 + 0,1 = 1,0$).

c. Bobot C: (0,7; 0,2; 0,1)

- Bobot 0,7 untuk data terbaru (t-1).
- Bobot 0,2 untuk data periode sebelumnya (t-2).
- Bobot 0,1 untuk data dua periode sebelumnya (t-3).
- ($\Sigma b = 0,7 + 0,2 + 0,1 = 1,0$).

Tabel 2 Penentuan Bobot WMA Bahan Baku

Bahan Baku	MAPE Bobot A	MAPE Bobot B	MAPE Bobot C	MAPE Terkecil
Tepung Terigu	5,28%	5,69%	6,30%	5,28%
Ragi	5,11%	5,29%	5,76%	5,11%
Telur	3,93%	4,07%	3,94%	3,93%
Gula	4,32%	4,31%	4,24%	4,24%
Margarin	4,48%	4,26%	4,65%	4,26%
Keju	6,52%	6,40%	6,26%	6,26%
Coklat	5,60%	5,67%	5,71%	5,60%

Tabel 3 Penentuan Bobot WMA Produksi Produk

Produk	MAPE Bobot A	MAPE Bobot B	MAPE Bobot C	MAPE Terkecil
Roti Paris Keju	1,14%	1,20%	1,19%	1,14%
Roti Paris Coklat	1,10%	1,17%	1,27%	1,10%

Tabel 4 Penentuan Bobot WMA Penjualan Produk

Produk	MAPE Bobot A	MAPE Bobot B	MAPE Bobot C	MAPE Terkecil
Roti Paris Keju	1,22%	1,31%	1,38%	1,22%
Roti Paris Coklat	1,24%	1,34%	1,45%	1,24%

Merujuk hasil evaluasi yang terlampir di tabel 2, 3, & 4 menunjukkan bahwa tidak ada satu skenario bobot tunggal yang unggul untuk semua item. bobot A (0,5; 0,3; 0,2) terpilih sebagai yang terbaik untuk mayoritas item, yaitu

empat bahan baku (tepung terigu, ragi, telur, coklat) dan kedua produk roti. Hal ini mengindikasikan bahwa model yang seimbang memberikan akurasi terbaik secara umum. Sementara itu, bahan baku margarin menunjukkan akurasi terbaik dengan bobot B (0.6; 0.3; 0.1), dan bahan baku gula serta keju menunjukkan akurasi terbaik dengan bobot C (0.7; 0.2; 0.1). Bobot yang terpilih untuk masing-masing item inilah yang akan digunakan untuk perhitungan prediksi selanjutnya.

2. Perhitungan *Weighted Moving Average*

Berikut perhitungan WMA dengan menggunakan $n=3$ (periode 3 bulan) dan bobot 0,5; 0,3; 0,2 untuk prediksi persediaan bulan September 2024. Data aktual yang digunakan untuk memprediksi bulan September 2024 adalah data dari tiga bulan sebelumnya yaitu: data bulan Agustus 2024 (sebagai periode terbaru dengan nilai 192 kg dan diberi bobot 0,5), data bulan Juli 2024 (periode sebelumnya dengan nilai 200 kg dan diberi bobot 0,3), serta data bulan Juni 2024 (periode terlama dengan nilai 175 kg dan diberi bobot 0,2).

$$WMA = \frac{((192 \times 0,5) + (200 \times 0,3) + (175 \times 0,2))}{(0,5 + 0,3 + 0,2)}$$

$$WMA = \frac{(96 + 60 + 35)}{1}$$

$$WMA = 191 \text{ kg}$$

Tabel 5 Prediksi *Weighted Moving Average*

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)
1.	Juni	175	
2.	Juli	200	
3.	Agustus	192	
4.	September	188	191,0
5.	Oktober	210	191,6
6.	November	180	199,8
7.	Desember	220	190,6
8.	Januari	200	206,0
9.	Februari	208	202,0
10.	Maret	212	208,0
11.	April	205	208,4
12.	Mei	215	207,7

C. Pengujian *Mean Absolute Percentage Error*

1. Jumlah Persediaan Stok Bahan Baku Roti

Suatu metode prediksi tidak mampu memberikan garansi presisi mutlak benar terhadap kondisi riil di kemudian hari. Oleh karena itu, untuk mengevaluasi akurasi dari hasil prediksi metode WMA, dilakukan perhitungan MAPE. MAPE berfungsi mengkalkulasi rata-rata deviasi persentase mutlak yang membandingkan nilai prediksi terhadap data aktual. Berikut perhitungan APE pada bahan baku tepung terigu periode September 2024:

$$APE = \left| \frac{(188 - 191)}{188} \right| \times 100\%$$

$$APE = \left| \frac{(-3)}{188} \right| \times 100\%$$

$$APE = |-0,015957| \times 100\%$$

$$APE = 0,015957 \times 100\%$$

$$APE = 1,60\%$$

Perhitungan MAPE dilakukan untuk setiap periode prediksi (Juni 2024 hingga Mei 2025) dan kemudian dihitung rata-rata nilai MAPE untuk mendapatkan gambaran akurasi prediksi secara keseluruhan. Berikut perhitungan MAPE pada bahan baku tepung terigu:

$$MAPE = \frac{47,55\%}{9}$$

$$MAPE = 5,28\%$$

Rata-rata MAPE yang dihasilkan adalah 5,28% di mana menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik dengan bobot ini pada data persediaan tepung terigu yang terlampir di tabel 6.

Tabel 6 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Tepung Terigu

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	175		
2.	Juli	200		
3.	Agustus	192		
4.	September	188	191,0	1,60%
5.	Oktober	210	191,6	8,76%
7.	Desember	220	190,6	13,36%
8.	Januari	200	206,0	3,00%
9.	Februari	208	202,0	2,88%
10.	Maret	212	208,0	1,89%
11.	April	205	208,4	1,66%
12.	Mei	215	207,7	3,40%
MAPE				5,28%

Pada tabel 7 mengenai persediaan ragi menunjukkan fluktuasi yang relatif stabil. WMA dengan bobot 0,5; 0,3; 0,2 ini menghasilkan prediksi yang akurat, dibuktikan dengan nilai MAPE sebesar 5,11%.

Tabel 7 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Ragi

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	10		
2.	Juli	9		
3.	Agustus	10,5		
4.	September	9,5	9,95	4,74%
5.	Oktober	10	9,70	3,00%
6.	November	10,5	9,95	5,24%
7.	Desember	9,5	10,15	6,84%
8.	Januari	10	9,90	1,00%
9.	Februari	9	9,95	10,56%
10.	Maret	9,5	9,40	1,05%
11.	April	10	9,45	5,50%
12.	Mei	10,5	9,65	8,10%
MAPE				5,11%

Pada tabel 8 mengenai persediaan telur memberikan hasil yang sangat baik dengan MAPE 3,93%. Error tertinggi tercatat pada Februari, namun WMA dengan bobot 0,5; 0,3;

0,2 ini menunjukkan akurasi prediksi yang tinggi pada periode Maret.

Tabel 8 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Telur

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	67		
2.	Juli	75		
3.	Agustus	70		
4.	September	69	70,90	2,75%
5.	Oktober	71	70,50	0,70%
6.	November	67	70,20	4,78%
7.	Desember	65	68,60	5,54%
8.	Januari	63	66,80	6,03%
9.	Februari	60	64,40	7,33%
10.	Maret	62	61,90	0,16%
11.	April	64	61,60	3,75%
12.	Mei	60	62,60	4,33%
MAPE				3,93%

Untuk gula, seperti yang tertera pada tabel 9 menunjukkan metode WMA dengan bobot 0,7; 0,2; 0,1 menghasilkan MAPE sangat baik sebesar 4,24%.

Tabel 9 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Gula

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	65		
2.	Juli	70		
3.	Agustus	66		
4.	September	64	66,70	4,22%
5.	Oktober	68	65,00	4,41%
6.	November	64	67,00	4,69%
7.	Desember	65	64,80	0,31%
8.	Januari	62	65,10	5,00%
9.	Februari	60	62,80	4,67%
10.	Maret	58	60,90	5,00%
11.	April	62	58,80	5,16%
12.	Mei	64	61,00	4,69%
MAPE				4,24%

Tabel 10 menunjukkan nilai MAPE sebesar 4,26% mengindikasikan bahwa WMA dengan bobot 0,6; 0,3; 0,1 mampu mengikuti tren data persediaan margarin dengan sangat baik.

Tabel 10 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Margarin

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	50		
2.	Juli	55		
3.	Agustus	48		
4.	September	52	50,30	3,27%
5.	Oktober	49	51,10	4,29%
6.	November	53	49,80	6,04%
7.	Desember	50	51,70	3,40%
8.	Januari	48	50,80	5,83%
9.	Februari	46	49,10	6,74%
10.	Maret	47	47,00	0,00%

11.	April	45	46,80	4,00%
12.	Mei	48	45,70	4,79%
MAPE				4,26%

Tabel 11 mengenai keju menunjukkan MAPE sebesar 6,26% yang tergolong memiliki tingkat akurasi sangat baik. Error tertinggi terjadi pada Desember, di mana WMA dengan bobot 0,7; 0,2; 0,1 melebihi persediaan aktual.

Tabel 11 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Keju

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	52		
2.	Juli	58		
3.	Agustus	53		
4.	September	50	53,90	7,80%
5.	Oktober	48	51,40	7,08%
6.	November	52	48,90	5,96%
7.	Desember	47	51,00	8,51%
8.	Januari	45	48,10	6,89%
9.	Februari	43	46,10	7,21%
10.	Maret	46	43,80	4,78%
11.	April	42	45,30	7,86%
12.	Mei	43	42,90	0,23%
MAPE				6,26%

Untuk bahan baku coklat, seperti yang dapat dilihat pada tabel 12 menunjukkan MAPE sebesar 5,60% yang tergolong memiliki tingkat akurasi sangat baik.

Tabel 12 Hasil WMA dan MAPE Bahan Baku Coklat

No.	Periode (2024-2025)	Persediaan (kg)	WMA (kg)	APE (%)
1.	Juni	38		
2.	Juli	40		
3.	Agustus	35		
4.	September	36	37,10	3,06%
5.	Oktober	34	36,50	7,35%
6.	November	32	34,80	8,75%
7.	Desember	35	33,40	4,57%
8.	Januari	31	33,90	9,35%
9.	Februari	30	32,40	8,00%
10.	Maret	33	31,30	5,15%
11.	April	31	31,70	2,26%
12.	Mei	32	31,40	1,88%
MAPE				5,60%

2. Jumlah Produksi Roti

Metode WMA dengan bobot (0,5; 0,3; 0,2) ini menunjukkan akurasi yang sangat baik untuk kedua produk roti dengan MAPE sebesar 1,14% untuk roti paris keju dan 1,10% untuk roti paris coklat.

Tabel 13 Hasil WMA dan MAPE Produksi Produk Roti Paris Keju

No.	Periode (2024-2025)	Produksi (pcs)	WMA (pcs)	APE (%)
1.	Juni	3720		
2.	Juli	3680		
3.	Agustus	3710		
4.	September	3750	3703	1,25%
5.	Oktober	3690	3724	0,92%

6.	November	3700	3712	0,32%
7.	Desember	3730	3707	0,62%
8.	Januari	3670	3713	1,17%
9.	Februari	3740	3694	1,23%
10.	Maret	3780	3717	1,67%
11.	April	3650	3746	2,63%
12.	Mei	3690	3707	0,46%
MAPE				1,14%

Tabel 14 Hasil WMA dan MAPE Produksi Produk Roti Paris Coklat

No.	Periode (2024-2025)	Produksi (pcs)	WMA (pcs)	APE (%)
1.	Juni	3920		
2.	Juli	3880		
3.	Agustus	3910		
4.	September	3890	3903	0,33%
5.	Oktober	3870	3894	0,62%
6.	November	3850	3884	0,88%
7.	Desember	3930	3864	1,68%
8.	Januari	3830	3894	1,67%
9.	Februari	3860	3864	0,10%
10.	Maret	3980	3865	2,89%
11.	April	3850	3914	1,66%
MAPE				1,10%

3. Jumlah Penjualan Roti

Prediksi menggunakan metode WMA menunjukkan akurasi yang sangat baik pada penjualan roti paris keju dan roti paris coklat dengan nilai MAPE masing-masing sebesar 1,22% dan 1,24%.

Tabel 15 Hasil WMA dan MAPE Penjualan Produk Roti Paris Keju

No.	Periode (2024-2025)	Penjualan (pcs)	WMA (pcs)	APE (%)
1.	Juni	3708		
2.	Juli	3662		
3.	Agustus	3700		
4.	September	3735	3690	1,20%
5.	Oktober	3670	3710	1,09%
6.	November	3691	3696	0,12%
7.	Desember	3730	3694	0,98%
8.	Januari	3645	3706	1,68%
9.	Februari	3728	3680	1,30%
10.	Maret	3765	3704	1,63%
11.	April	3628	3730	2,81%
12.	Mei	3682	3689	0,19%
MAPE				1,22%

Tabel 16 Hasil WMA dan MAPE Penjualan Produk Roti Paris Coklat

No.	Periode (2024-2025)	Penjualan (pcs)	WMA (pcs)	APE (%)
1.	Juni	3908		
2.	Juli	3865		
3.	Agustus	3910		
4.	September	3872	3896	0,62%
5.	Oktober	3850	3882	0,83%
6.	November	3841	3869	0,72%
7.	Desember	3910	3850	1,54%

8.	Januari	3805	3877	1,90%
9.	Februari	3848	3844	0,11%
10.	Maret	3980	3848	3,33%
11.	April	3828	3905	2,02%
12.	Mei	3881	3878	0,09%
MAPE				1,24%

D. Black Box Testing

Tabel 17 Black Box Testing

Item Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Halaman Login	Admin dapat masuk ke <i>dashboard</i> setelah mendapatkan akses dari sistem.	Valid
Halaman Dashboard	Admin dapat berinteraksi dengan informasi terkini mengenai stok, prediksi, produk dan data penjualan.	Valid
Halaman Bahan Baku	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari, serta mengurutkan data bahan baku.	Valid
Halaman Stok	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari, memfilter, serta mengurutkan data stok.	Valid
Halaman Prediksi	Admin dapat melihat, menghapus, mencetak, serta membuat prediksi baru untuk stok, produksi, dan penjualan melalui tab yang tersedia dengan memilih item terkait.	Valid
Halaman Produk	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari, serta mengurutkan data produk.	Valid
Halaman Produksi	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari, serta mengurutkan data produksi.	Valid
Halaman Penjualan	Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, mencari, dan mengurutkan data pada tab transaksi maupun historis penjualan.	Valid

Berdasarkan *black box testing* yang telah dilakukan secara menyeluruh pada sistem dengan mencakup total 43 skenario yang menguji berbagai fitur, semuanya memberikan hasil yang valid. Tingkat keberhasilan fungsional sistem ini dapat diukur menggunakan rumus validitas pengujian. Dengan jumlah skenario valid sebanyak 43 dari total 43 skenario, maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Validitas Pengujian (\%)} = \frac{\text{Jumlah Skenario Valid}}{\text{Total Jumlah Skenario}} \times 100\%$$

$$\text{Validitas Pengujian (\%)} = \frac{43}{43} \times 100\%$$

$$\text{Validitas Pengujian (\%)} = 100\%$$

Dengan tercapainya nilai validitas pengujian sebesar 100%, maka dapat dinyatakan bahwa sistem telah memenuhi semua kebutuhan fungsional yang telah ditentukan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Implementasi metode WMA pada *website* sistem informasi manajemen stok di UMKM Jaya Land Bakery telah berhasil dibangun untuk memprediksi jumlah persediaan stok bahan baku roti, jumlah produksi roti, dan jumlah penjualan roti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario bobot WMA yang optimal untuk item dapat memberikan akurasi terbaik dengan bobot A (0.5; 0.3; 0.2) pada tepung terigu dan ragi, bobot B (0.6; 0.3; 0.1) pada margarin, dan bobot C (0.7; 0.2; 0.1) pada gula dan keju. Sementara itu, untuk prediksi produksi dan penjualan, skenario bobot A (0.5; 0.3; 0.2) secara konsisten memberikan hasil paling akurat.
2. Pengujian sistem telah berhasil dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dan mengukur akurasi prediksi. Dari sisi fungsionalitas, pengujian *black box* yang mencakup skenario pada semua fitur sistem memperoleh hasil validitas 100% yang menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas telah berjalan sesuai harapan. Sementara itu, pengukuran akurasi menggunakan MAPE mengonfirmasi bahwa sistem memiliki akurasi prediksi yang baik dengan nilai kesalahan prediksi stok bahan baku berada di rentang 3,93% hingga 6,26%, prediksi jumlah produksi sebesar 1,14% untuk roti paris keju dan 1,10% untuk roti paris coklat, serta prediksi jumlah penjualan yang juga sangat akurat sebesar 1,22% dan 1,24%.

B. Saran

1. Mengembangkan sistem ini lebih lanjut dengan menambahkan fitur lain yang relevan dengan kebutuhan bisnis, seperti fitur manajemen pembelian.
2. Menambahkan mekanisme pencadangan data untuk melindungi data dari risiko kehilangan, sehingga menjamin keberlangsungan operasional bisnis jika terjadi kegagalan sistem.

REFERENSI

- [1] S. N. Sarfiah, H. E. Atmaja, and D. M. Verawati, "UMKM sebagai Pilar Membangun Ekonomi Bangsa," *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, vol. 4, no. 2, pp. 137–146, Oct. 2019.
- [2] K. Ismail, M. Rohmah, and D. A. P. Putri, "Peranan UMKM dalam Penguatan Ekonomi Indonesia," *Jurnal Neraca: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Ekonomi Akuntansi*, vol. 7, no. 2, pp. 208–217, Dec. 2023.
- [3] I. F. Maharani, D. Hidayat, and I. A. Dianita, "Penerapan Digital Marketing pada Konteks Usaha Mikro Kecil dan Menengah Womenpreneur Maima Indonesia," *Jurnal Komunikasi Universitas*
- [4] A. Y. A. Ma'ruf, R. Hadiwiyanti, and D. S. Y. Kartika, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Persediaan Menggunakan Metode Min-Max," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 3, pp. 3416–3423, May 2024.
- [5] I. Indriyani and F. Rakhmawati, "Perbandingan Metode Aritmatik, Metode Geometrik dan Metode Least Square pada Proyeksi Jumlah Penduduk," *Jurnal Pendidikan Matematika : Judika Education*, vol. 6, no. 2, pp. 138–148, Dec. 2023.
- [6] U. S. Sulistyawati and Munawir, "Decoding Big Data: Mengubah Data Menjadi Keunggulan Kompetitif dalam Pengambilan Keputusan Bisnis," *Jurnal Manajemen dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 58–71, Nov. 2024.
- [7] Y. Khusmiawati, H. Haeruddin, and J. F. Irawan, "Prediksi Curah Hujan Berdasarkan Analisis Deret Waktu di PIT A, B, dan C PT Darma Henwa Kalimantan Timur," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 19, no. 1, pp. 91–106, Jul. 2025.
- [8] A. Nurdina, D. Aryani, E. Venita, and S. Astiti, "Analisis Peramalan Permintaan Golang-Galing dalam Memaksimalkan Manajemen Rantai Pasok Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 4, pp. 1167–1173, Aug. 2022.
- [9] H. Syafwan, P. Putri, and M. Syafwan, "Forecasting Unemployment in Indonesia Using Weighted Moving Average Method," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 4, pp. 699–706, Sep. 2023.
- [10] D. Murtiningsih and R. T. M. Caroline, "Digitalisasi UMKM," *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, vol. 7, no. 3, pp. 1387–1400, Mar. 2024.
- [11] C. Yolanda and U. Hasanah, "Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam Pengembangan Ekonomi Indonesia," *JURNAL MANAJEMEN DAN BISNIS*, vol. 2, no. 3, pp. 170–186, Apr. 2024.
- [12] A. Munthe, M. Yarham, and R. Siregar, "Peranan Usaha Mikro Kecil Menengah terhadap Perekonomian Indonesia," *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen dan Akuntansi*, vol. 2, no. 3, pp. 593–614, Oct. 2023.
- [13] E. Rahmi, E. Yumami, and N. Hidayasari, "Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review," *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 821–834, Jan. 2023.
- [14] E. Triandini, S. Jayanatha, A. Indrawan, G. W. Putra, and B. Iswara, "Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia," *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 1, no. 2, pp. 63–77, Feb. 2019.
- [15] A. Fergina, A. Sujjada, and F. Alviqih, "Implementasi Sistem Informasi Akademik Menerapkan Metode Rapid Application Development," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 3, no. 6, pp. 1310–1319, Jun. 2023.
- [16] R. Sutjiadi and P. Santoso, "Sistem Informasi Inventori dan Optimasi Pengiriman Stok Produk Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, vol. 10, no. 02, pp. 64–70, Dec. 2020.
- [17] M. Rizqi, A. Cahya, and N. E. Maida, "Implementasi Metode Weighted Moving Average untuk Sistem Peramalan Penjualan Markas Coffee," *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 6, no. 3, pp. 154–159, Dec. 2021.
- [18] R. Parluka, T. A. Nisa, S. M. Ningrum, and B. A. Haque, "Studi Literatur Kekurangan dan Kelebihan Pengujian Black Box," *Teknomatika*, vol. 10, no. 2, pp. 131–140, Oct. 2020.