

IMPLEMENTASI METODE *WEIGHTED MOVING AVERAGE* (WMA) UNTUK PREDIKSI STOK DAGING DALAM SISTEM BERBASIS WEB

VANYARISKA INDRIANI ^{*1}, WIWIEN HADIKURNIAWATI ²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank, Indonesia
Email: ¹vanyariskaindriani@gmail.com, ²wiwienn@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Daging sapi merupakan sumber utama protein hewani yang sangat diminati, namun kualitasnya rentan menurun akibat kontaminasi patogen dan keterbatasan penyimpanan suhu rendah. Hal ini menjadi tantangan bagi pemasok seperti *Dallas Meat* di Semarang dalam mengelola stok secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi stok berbasis web guna membantu pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan daging. Sistem ini menerapkan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dengan bobot 0,1, 0,4, dan 0,5, serta menggunakan evaluasi akurasi prediksi melalui perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Data yang digunakan adalah data stok keluar harian periode Februari 2023 hingga Januari 2024 untuk tiga jenis daging: Sirloin Lokal, Tenderloin A, dan Rump 45. Hasil prediksi menunjukkan Sirloin Lokal sebesar 215.986 kg (MAD 30.286; MAPE 13.77), Tenderloin A sebesar 214.925 kg (MAD 33.249; MAPE 18.009), dan Rump 45 sebesar 582.41 kg (MAD 127.739; MAPE 18.084). Pengujian sistem dengan metode *Black Box* dan validasi manual membuktikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan fungsionalitas yang dirancang.

Kata kunci: akurasi prediksi, prediksi stok, manajemen stok daging, sistem berbasis web, *weighted moving average*

Abstract

Beef is a primary source of animal protein that is highly sought after, but its quality is prone to decline due to pathogen contamination and limited cold storage. This poses a challenge for suppliers like *Dallas Meat* in Semarang to manage stock efficiently. This study aims to develop a web-based stock prediction system to support decision-making in meat inventory management. The system applies the *Weighted Moving Average* (WMA) method with weights of 0.1, 0.4, and 0.5, and evaluates prediction accuracy using *Mean Absolute Deviation* (MAD) and *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). The data used consists of daily stock-out records from February 2023 to January 2024 for three types of beef: Local Sirloin, Tenderloin A, and Rump 45. The prediction results show Local Sirloin at 215.986 kg (MAD 30.286; MAPE 13.77), Tenderloin A at 214.925 kg (MAD 33.249; MAPE 18.009), and Rump 45 at 582.41 kg (MAD 127.739; MAPE 18.084). System testing using the *Black Box* method and manual validation confirms that the system functions as intended.

Keywords: forecasting accuracy, inventory prediction, meat stock management, web-based system, *weighted moving average*

This work is an open access article and licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



1. PENDAHULUAN

Daging adalah salah satu sumber makanan bergizi tinggi yang mengandung protein hewani, lemak, mineral, serta asam amino esensial yang penting bagi kebutuhan tubuh manusia [1][2]. Kandungan gizi yang dimiliki daging menjadikannya bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia serta memberikan kenikmatan bagi para konsumen [3]. Namun, hanya daging dengan kualitas tinggi yang mampu memberikan manfaat gizi secara optimal. Kualitas daging sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penyimpanan yang tepat. Daging segar sangat rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme patogen yang dapat merusak struktur dan nilai gizinya [4], sehingga penyimpanan yang tepat menjadi hal penting untuk menjaga kualitas gizi dan rasa daging [5].

Dallas Meat, sebagai salah satu penyedia daging sapi segar di Kota Semarang, menghadapi tantangan dalam menjaga ketersediaan daging berkualitas sekaligus mencegah risiko penurunan mutu akibat penyimpanan yang terlalu lama. Pengelolaan stok daging yang tidak efisien dapat menyebabkan *overstock* yang berujung pada pembusukan atau *understock* yang mengganggu pelayanan kepada konsumen. Oleh karena itu, pengendalian jumlah stok daging perlu dilakukan secara cermat untuk menjaga kualitas serta meningkatkan efisiensi distribusi produk.

Sayangnya, hingga saat ini *Dallas Meat* belum memiliki sistem pencatatan dan pengontrolan stok yang terkomputerisasi. Padahal, pengelolaan stok yang akurat sangat penting untuk meminimalisir risiko kerusakan produk yang tersimpan terlalu lama serta meningkatkan efisiensi penjualan [6]. Proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan pemborosan waktu dan kesalahan perhitungan [7]. Di sisi lain, tantangan manajemen stok merupakan persoalan umum di sektor ritel daging, terutama di kalangan UMKM, yang kerap kali belum memanfaatkan teknologi informasi secara maksimal dalam pengelolaan persediaan [8].

Dalam hal ini, model peramalan memiliki peran yang sangat krusial dalam mendukung pengambilan keputusan terkait manajemen stok. Melalui peramalan, pelaku usaha dapat mengantisipasi potensi *overstocking* maupun *understocking*, serta merencanakan kebutuhan pasar, tren penjualan, dan ketersediaan stok secara lebih akurat untuk periode mendatang [9][10]. Pengelolaan rantai pasok daging memerlukan sistem prediktif yang adaptif terhadap fluktuasi permintaan, guna menjaga kualitas produk sekaligus meningkatkan kepuasan konsumen [3]. Dengan demikian, peramalan menjadi elemen penting dalam strategi perencanaan yang efisien dan efektif, karena memungkinkan identifikasi waktu terjadinya suatu kebutuhan atau peristiwa secara lebih tepat sehingga tindakan yang relevan dapat segera diambil [11].

Dengan mengacu pada permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi stok berbasis web menggunakan pendekatan *Weighted Moving Average* (WMA). Penerapan metode WMA dilakukan dengan menggunakan bobot tertentu untuk menghasilkan estimasi penjualan pada periode berikutnya, yang diharapkan dapat membantu *Dallas Meat* dalam mengontrol jumlah stok daging dan produk lainnya secara lebih akurat. Evaluasi terhadap keakuratan prediksi dilakukan melalui perhitungan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Dengan adanya sistem prediksi ini, penelitian diharapkan mampu membantu dalam proses pencatatan dan perencanaan stok secara lebih efektif di *Dallas Meat*, serta mengisi kekosongan penelitian terkait implementasi sistem prediksi stok berbasis web di sektor UMKM daging.

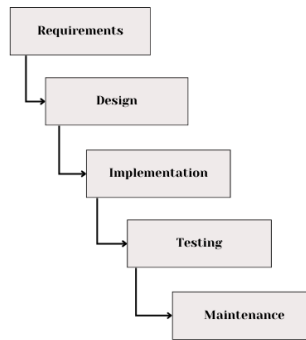
2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, penulis menerapkan tiga metode utama. Pertama, wawancara dilakukan dengan staf *Dallas Meat* untuk menggali kebutuhan dan informasi terkait sistem yang akan dikembangkan. Kedua, penulis melakukan observasi terhadap blog dan media sosial *Dallas Meat* guna memahami aktivitas yang relevan. Ketiga, studi literatur dilakukan dengan menelaah jurnal, buku, dan artikel untuk memperkuat landasan teoritis dan teknis sistem prediksi stok.

2.2. Metode *Waterfall*

Pengembangan sistem prediksi yang dilakukan penulis menggunakan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* salah satu metode yang dinilai efektif dalam pengembangan sistem karena memiliki pendekatan pengembangan secara bertahap [12]. Metode ini menjadikan pengembangan sistem dapat berjalan terstruktur, terkontrol, dan dipahami oleh pengembang [13]. Dalam metode pengembangan sistem *Waterfall* terdapat lima tahap pengembangan, yaitu *requirements*, *design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance*, seperti pada gambar 1 [14].



Gambar 1. Alur Tahapan Waterfall

1. *Requirements*

Pada langkah *requirements* diperlukan pengumpulan kebutuhan fungsionalitas dan non-fungsionalitas *user* untuk memahami dan menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak [15]. Dalam upaya mengumpulkan kebutuhan *user* diperlukan observasi dan wawancara kepada pihak pengguna [16]. Dengan mengetahui kebutuhan *user* maka akan membantu pengembang dalam menentukan tujuan, batasan, dan layanan sistem [13].

2. *Design*

Tahap ini dilakukan penerjemahan dari hasil kebutuhan fungsionalitas dan non-fungsionalitas yang telah didapat dari *user* dan mempresentasikannya dalam perangkat lunak [15]. Selain penerjemahan hasil analisis kebutuhan, tahapan ini juga mencakup konsep antarmuka, penggunaan, struktur *database*, dan model sistem [17]. Pendokumentasi dan perancangan sistem dapat dibuat dengan melakukan *Unified Modeling Language* (UML) [18].

3. *Implementation*

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak diterjemahkan ke dalam serangkaian program atau unit program melalui proses pengkodean menggunakan bahasa yang dapat dimengerti oleh komputer [19]. Proses pengkodean ini merupakan tanggung jawab programmer untuk merealisasikan kebutuhan yang telah ditentukan dalam desain sistem [20].

4. *Testing*

Testing merupakan tahap dimana pengembang memastikan melakukan pengujian sistem untuk memastikan sistem sesuai dengan spesifikasi dan berjalan dengan optimal [21]. Selain itu, pengujian pada fungsionalitas program juga dilakukan untuk menghilangkan dan meminimalisir kecacatan pada program [22].

5. *Maintenance*

Pemeliharaan perangkat lunak dapat melalui pembaruan atau penambahan fitur baru jika dibutuhkan pengembangan kembali [21]. Selain itu *maintenance* juga meliputi perbaikan kesalahan yang tidak terdeteksi saat tahap pengujian, peningkatan implementasi unit sistem, serta penyediaan layanan sistem untuk memenuhi kebutuhan baru [23].

2.3. Metode *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah teknik peramalan yang memberikan berbagai tingkat kepentingan terhadap data historis [24]. Proses pemilihan bobot yang sesuai dapat bersifat subyektif dan memerlukan pendekatan trial dan error [25]. Biasanya, data terbaru diberi bobot tertinggi karena dianggap paling mencerminkan tren saat ini, sedangkan data lama diberi bobot lebih kecil [26]. Yang perlu diperhatikan adalah jumlah seluruh bobot harus sama dengan satu, sehingga memastikan bahwa total kontribusi seluruh data historis tetap seimbang [23]. Pada proses peramalan menggunakan *Weighted Moving Average* pemberian bobot pada masing – masing data akan dihitung menggunakan persamaan (1) [24] :

$$F_1 = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + W_3A_{t-3} + \dots + W_nA_{t-n} \quad (1)$$

Keterangan :

F1 = volume permintaan untuk periode mendatang.

Wt = bobot (probabilitas) yang diberikan kepada peramalan selama periode sebelumnya, di mana berat total (W) diatur sehingga totalnya sama dengan satu.

At-1 = volume permintaan dari periode sebelumnya.

At-1 A-2 At-n = volume permintaan dari dua, tiga, atau n periode sebelumnya.

Kode Implementasi WMA dalam PHP dapat dilihat pada gambar 2.

```
function get_next_forecast($forecast_data) {
    if (count($forecast_data) < 3) {
        return null;
    }

    $last_three = array_slice($forecast_data, -3);

    $forecast = (0.1 * $last_three[0]['actual']) +
        (0.4 * $last_three[1]['actual']) +
        (0.5 * $last_three[2]['actual']);

    return $forecast;
}
```

Gambar 2. Implementasi WMA dalam PHP

2.4. Mean Absolute Deviation (MAD)

Untuk menilai kesalahan seluruh metode peramalan, ukuran utama yang digunakan adalah Mean Absolute Deviation (MAD) [1]. MAD merepresentasikan rata – rata kesalahan absolut antara nilai peramalan dan data yang sebenarnya [27]. Metode ini sangat berguna karena menyatakan kesalahan dalam satuan yang sama dengan data asli, sehingga membuat interpretasi praktis lebih mudah [28]. Rumus perhitungan MAD dapat dilihat pada persamaan (2) [27] :

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

Keterangan :

t = Periode perencanaan

A = Permintaan aktual selama periode

F = Nilai peramalan periode tersebut

n = Jumlah total periode peramalan

2.5. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan merata – rata persentase kesalahan absolut antara data peramalan dan data aktual [29]. Secara matematis MAPE dihitung melalui pada rumus (3) berikut [24] :

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

Keterangan :

At = Aktual permintaan ke t

Ft = Hasil peramalan ke t

n = Banyak data

MAPE diklasifikasikan ke dalam empat tingkat akurasi menurut Pei–Chann Chang (2007) [30], seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Klasifikasi Hasil MAPE

Range MAPE	Keterangan
< 10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10% – 20%	Kemampuan peramalan baik
20% – 50%	Kemampuan peramalan layak
> 50%	Kemampuan peramalan buruk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Perhitungan Prediksi Sirloin Lokal

Berikut ini adalah hasil perhitungan prediksi WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5, serta perhitungan MAD dan MAPE untuk Sirloin Lokal yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Prediksi Sirloin Lokal

Periode	Data Aktual (kg)	Hasil Prediksi (kg)	Forecast Error	MAD	MAPE (%)
Februari 2023	634.76	-	-	-	-
Maret 2023	251.98	-	-	-	-
April 2023	157.46	-	-	-	-
Mei 2023	266.52	242.998	23.522	23.522	8.825604082
Juni 2023	220.97	221.442	-0.472	0.472	0.213603657
Juli 2023	250.96	232.839	18.121	18.121	7.220672617
Agustus 2023	263.02	240.52	22.5	22.5	8.554482549
September 2023	315.08	253.991	61.089	61.089	19.38840929
Oktober 2023	280.4	287.844	-7.444	7.444	2.654778887
November 2023	260.36	292.534	-32.174	32.174	12.35750499
Desember 2023	270.4	273.848	-3.448	3.448	1.275147929
Januari 2024	163.58	267.384	-103.804	103.804	63.45763541
Februari 2024		215.986			
Rata – Rata				30.286	13.77198216

Berikut analisis perhitungan menggunakan WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5 pada prediksi Sirloin Lokal :

- Prediksi untuk periode Mei 2023

$$F_4 = (0.1 \times 634.76) + (0.4 \times 251.98) + (0.5 \times 157.46)$$

$$= 242.998$$
- Prediksi untuk periode Juni 2023

$$F_5 = (0.1 \times 251.98) + (0.4 \times 157.46) + (0.5 \times 266.52)$$

$$= 221.442$$
- Prediksi untuk periode Juli 2023

$$F_6 = (0.1 \times 157.46) + (0.4 \times 266.52) + (0.5 \times 220.97)$$

$$= 232.839$$
- Prediksi untuk periode Agustus 2023

$$F_7 = (0.1 \times 266.52) + (0.4 \times 220.97) + (0.5 \times 250.96)$$

$$= 240.52$$
- Prediksi untuk periode September 2023

$$F_8 = (0.1 \times 220.97) + (0.4 \times 250.96) + (0.5 \times 263.02)$$

$$= 253.991$$
- Prediksi untuk periode Oktober 2023

$$F_9 = (0.1 \times 250.96) + (0.4 \times 263.02) + (0.5 \times 315.08)$$

$$= 287.844$$
- Prediksi untuk periode November 2023

$$F_{10} = (0.1 \times 263.02) + (0.4 \times 315.08) + (0.5 \times 280.4)$$

$$= 292.534$$
- Prediksi untuk periode Desember 2023

$$F_{11} = (0.1 \times 315.08) + (0.4 \times 280.4) + (0.5 \times 260.36)$$

$$= 273.848$$
- Prediksi untuk periode Januari 2024

$$F_{12} = (0.1 \times 280.4) + (0.4 \times 260.36) + (0.5 \times 270.4)$$

$$= 267.384$$
- Prediksi untuk periode Februari 2024

$$F_{13} = (0.1 \times 260.36) + (0.4 \times 270.4) + (0.5 \times 163.58) \\ = 215.986$$

3.2. Analisis Perhitungan Prediksi Tenderloin A

Berikut ini adalah hasil perhitungan prediksi WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5, serta perhitungan MAD dan MAPE untuk Tenderloin A yang disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Prediksi Tenderloin A

Periode	Data Aktual (kg)	Hasil Prediksi (kg)	Forecast Error	MAD	MAPE (%)
Februari 2023	172.75	-	-	-	-
Maret 2023	64.92	-	-	-	-
April 2023	86.02	-	-	-	-
Mei 2023	99.32	86.253	13.067	13.067	13.15646395
Juni 2023	114.32	90.56	23.76	23.76	20.78376487
Juli 2023	112.22	105.49	6.73	6.73	5.997148458
Agustus 2023	107.6	111.77	-4.17	4.17	3.875464684
September 2023	208.24	110.12	98.12	98.12	47.11870918
Oktober 2023	188.13	158.382	29.748	29.748	15.8124701
November 2023	189.3	188.121	1.179	1.179	0.622820919
Desember 2023	265.5	190.726	74.774	74.774	28.16346516
Januari 2024	179.59	227.283	-47.693	47.693	26.55660115
Februari 2024		214.925			
Rata – Rata				33.249	18.0096565

Berikut analisa perhitungan menggunakan WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5 pada prediksi Tenderloin A :

- Prediksi untuk periode Mei 2023
 $F_4 = (0.1 \times 172.75) + (0.4 \times 64.92) + (0.5 \times 86.02) \\ = 86.253$
- Prediksi untuk periode Juni 2023
 $F_5 = (0.1 \times 64.92) + (0.4 \times 86.02) + (0.5 \times 99.32) \\ = 90.56$
- Prediksi untuk periode Juli 2023
 $F_6 = (0.1 \times 86.02) + (0.4 \times 99.32) + (0.5 \times 114.32) \\ = 105.49$
- Prediksi untuk periode Agustus 2023
 $F_7 = (0.1 \times 99.32) + (0.4 \times 114.32) + (0.5 \times 112.22) \\ = 111.77$
- Prediksi untuk periode September 2023
 $F_8 = (0.1 \times 114.32) + (0.4 \times 112.22) + (0.5 \times 107.6) \\ = 110.12$
- Prediksi untuk periode Oktober 2023
 $F_9 = (0.1 \times 112.22) + (0.4 \times 107.6) + (0.5 \times 208.24) \\ = 158.382$
- Prediksi untuk periode November 2023
 $F_{10} = (0.1 \times 107.6) + (0.4 \times 208.24) + (0.5 \times 188.13) \\ = 188.121$
- Prediksi untuk periode Desember 2023
 $F_{11} = (0.1 \times 208.24) + (0.4 \times 188.13) + (0.5 \times 189.3) \\ = 190.726$

9. Prediksi untuk periode Januari 2024

$$F_{12} = (0.1 \times 188.13) + (0.4 \times 189.3) + (0.5 \times 265.5)$$

$$= 227.283$$
10. Prediksi untuk periode Februari 2024

$$F_{13} = (0.1 \times 189.3) + (0.4 \times 265.5) + (0.5 \times 179.59)$$

$$= 214.925$$

3.3. Analisis Perhitungan Prediksi Rump 45

Berikut ini adalah hasil perhitungan prediksi WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5, serta perhitungan MAD dan MAPE untuk Rump 45 yang disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Prediksi Rump 45

Periode	Data Aktual (kg)	Hasil Prediksi (kg)	Forecast Error	MAD	MAPE (%)
Februari 2023	909.26	-	-	-	-
Maret 2023	749.29	-	-	-	-
April 2023	523.8	-	-	-	-
Mei 2023	629.38	652.542	-23.162	23.162	3.680129651
Juni 2023	691.29	599.139	92.151	92.151	13.33029553
Juli 2023	646.26	649.777	-3.517	3.517	0.544208213
Agustus 2023	967.98	662.584	305.396	305.396	31.54982541
September 2023	948.91	811.623	137.287	137.287	14.46786313
Oktober 2023	596.21	926.273	-330.063	330.063	55.36019188
November 2023	646.08	774.467	-128.387	128.387	19.87168772
Desember 2023	636.08	656.415	-20.335	20.335	3.196924915
Januari 2024	526.74	636.093	-109.353	109.353	20.76033717
Februari 2024		582.41			
Rata – Rata				127.739	18.08460707

Berikut analisa perhitungan menggunakan WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5 pada prediksi Rump 45 :

1. Prediksi untuk periode Mei 2023

$$F_4 = (0.1 \times 909.26) + (0.4 \times 749.29) + (0.5 \times 523.8)$$

$$= 652.542$$
2. Prediksi untuk periode Juni 2023

$$F_5 = (0.1 \times 749.29) + (0.4 \times 523.8) + (0.5 \times 629.38)$$

$$= 599.139$$
3. Prediksi untuk periode Juli 2023

$$F_6 = (0.1 \times 523.8) + (0.4 \times 629.38) + (0.5 \times 691.29)$$

$$= 649.777$$
4. Prediksi untuk periode Agustus 2023

$$F_7 = (0.1 \times 629.38) + (0.4 \times 691.29) + (0.5 \times 646.26)$$

$$= 662.584$$
5. Prediksi untuk periode September 2023

$$F_8 = (0.1 \times 691.29) + (0.4 \times 646.26) + (0.5 \times 967.98)$$

$$= 811.623$$
6. Prediksi untuk periode Oktober 2023

$$F_9 = (0.1 \times 646.26) + (0.4 \times 967.98) + (0.5 \times 948.91)$$

$$= 926.273$$
7. Prediksi untuk periode November 2023

$$F_{10} = (0.1 \times 967.98) + (0.4 \times 948.91) + (0.5 \times 596.21)$$

- $= 774.467$
8. Prediksi untuk periode Desember 2023
 $F_{11} = (0.1 \times 948.91) + (0.4 \times 596.21) + (0.5 \times 646.08)$
 $= 656.415$
9. Prediksi untuk periode Januari 2024
 $F_{12} = (0.1 \times 596.21) + (0.4 \times 646.08) + (0.5 \times 636.08)$
 $= 636.093$
10. Prediksi untuk periode Februari 2024
 $F_{13} = (0.1 \times 646.08) + (0.4 \times 636.08) + (0.5 \times 526.74)$
 $= 582.41$

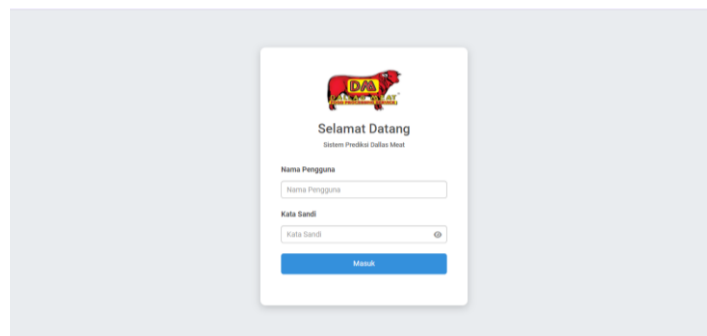
3.4. Pembahasan Perhitungan Prediksi

Pengujian dilakukan pada tiga jenis daging, yaitu Sirloin Lokal, Tenderloin A, dan Rump 45, menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5 untuk memprediksi kebutuhan stok bulanan serta mengukur akurasi melalui MAD dan MAPE. Pada Sirloin Lokal, prediksi menunjukkan akurasi yang baik dengan nilai rata – rata MAD sebesar 30.29 kg dan MAPE 13.77%, meskipun terjadi lonjakan kesalahan pada Januari 2024 (MAPE 63.45%). Tenderloin A mencatat akurasi cukup baik dengan MAD rata-rata 33.25 kg dan MAPE 18.00%, di mana kesalahan terbesar terjadi pada September 2023 akibat fluktuasi tajam. Sementara itu, prediksi untuk Rump 45 tergolong stabil dengan nilai MAD dan MAPE yang rendah, menunjukkan efektivitas metode WMA pada data yang konsisten.

3.5. Implementasi Sistem Prediksi

1. Halaman *Login*

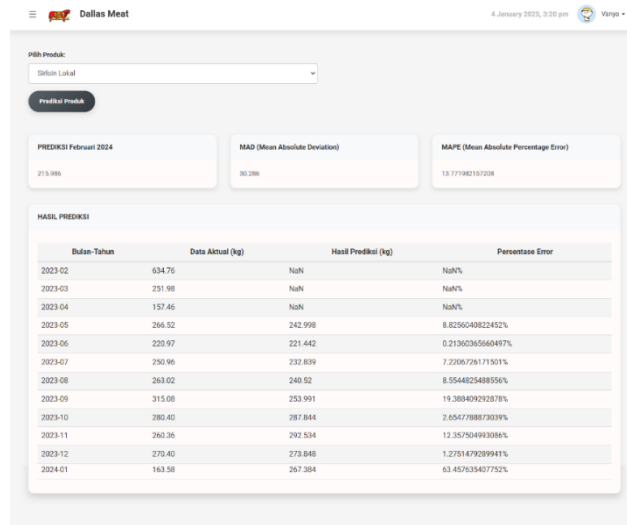
Gambar 3 merupakan halaman *login* dimana *user* akan mengisi *username* dan *password* serta mengklik tombol masuk. Sistem akan mengautentikasi data dan memberikan akses jika data benar. Jika user melakukan kesalahan pada penginputan data maka akan tampil pesan *error*.



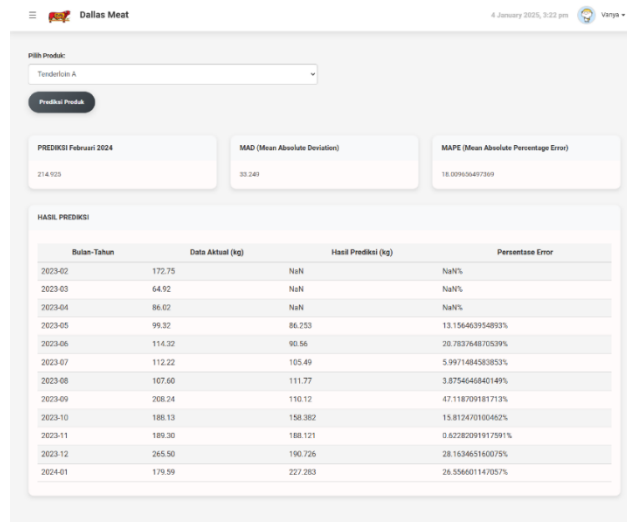
Gambar 3. Tampilan Halaman *Login*

2. Menu Prediksi

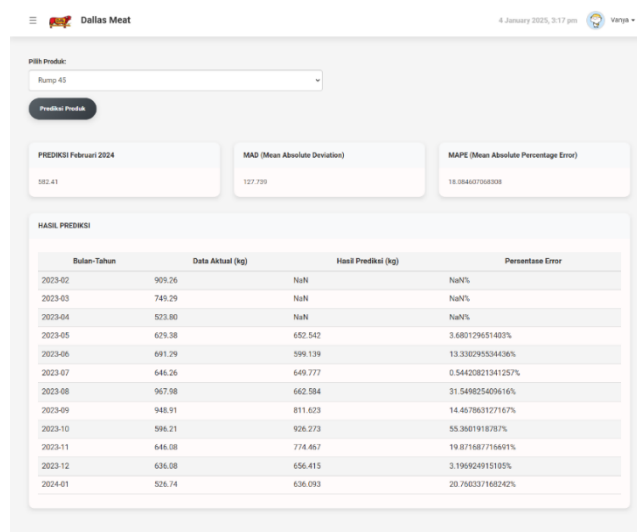
Halaman prediksi menampilkan hasil perhitungan prediksi stok, MAD, dan MAPE secara rinci. Proses dimulai dengan memilih nama produk melalui *dropdown*, lalu menekan tombol prediksi. Sistem akan mengolah data stok keluar bulanan menggunakan metode WMA dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5. Hasil prediksi ditampilkan dalam tabel, sementara informasi penting seperti prediksi periode berikutnya, MAD, dan MAPE disajikan dalam bentuk *scorecard*. Hasil prediksi untuk produk Sirloin Lokal, Tenderloin A, dan Rump 45 ditunjukkan pada Gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 4. Tampilan Prediksi Sirloin Lokal



Gambar 5. Tampilan Prediksi Tenderloin A



Gambar 6. Tampilan Prediksi Rump 45

3.6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem prediksi *Dallas Meat* menggunakan metode *Black Box*, yang menilai keluaran berdasarkan masukan tanpa mengevaluasi kode program. Hasil pengujiannya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Black Box*

Fitur yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Login	Menampilkan dasbor / pesan kesalahan	Halaman dasbor ditampilkan/pesan kesalahan ditampilkan	Berhasil
Prediksi Stok	Menampilkan hasil prediksi, MAD, MAPE	Tampil hasil prediksi, MAD, dan MAPE	Berhasil
Menambah dan Mengedit Kategori Produk	Menampilkan pesan sukses	Pesan sukses ditampilkan	Berhasil
Menghapus Kategori Produk	Menampilkan pesan konfirmasi	Pesan konfirmasi ditampilkan	Berhasil
Menambah dan Mengedit Produk	Menampilkan pesan sukses	Pesan sukses ditampilkan	Berhasil
Menghapus Produk	Menampilkan pesan konfirmasi	Pesan konfirmasi ditampilkan	Berhasil
Menambah dan Mengedit Stok Masuk dan Keluar	Menampilkan pesan sukses	Pesan sukses ditampilkan	Berhasil
Menghapus Stok Masuk dan Keluar	Menampilkan pesan konfirmasi	Pesan konfirmasi ditampilkan	Berhasil
Menambah Pengguna	Menampilkan pesan sukses	Pesan sukses ditampilkan	Berhasil
Menghapus Pengguna	Menampilkan pesan konfirmasi	Pesan konfirmasi ditampilkan	Berhasil
Ganti Kata Sandi	Menampilkan pesan sukses	Pesan sukses ditampilkan	Berhasil
Logout	Mengarahkan ke halaman login	Halaman login ditampilkan	Berhasil

3.7. Maintenance Sistem

Pemeliharaan sistem prediksi di *Dallas Meat* dilakukan untuk memastikan performa sistem tetap optimal dan relevan dengan kebutuhan pengguna. Proses *maintenance* mencakup pembaruan rutin data stok keluar harian melalui submenu input stok keluar, evaluasi serta penyesuaian terhadap algoritma *Weighted Moving Average* guna meningkatkan akurasi prediksi, dan pengembangan tampilan antarmuka termasuk penambahan grafik tren stok jika diperlukan. Selain itu, pemantauan performa sistem secara berkala juga dilakukan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki *bug*, sekaligus menyediakan dukungan teknis bagi admin dalam mengelola sistem.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun sistem prediksi stok daging berbasis web untuk *Dallas Meat* menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dengan bobot 0.1, 0.4, dan 0.5. Sistem

menunjukkan performa prediksi yang baik, dengan nilai MAPE rata-rata antara 10%–20% untuk tiga jenis daging, serta validasi fungsional melalui pengujian *Black Box* dan konsistensi dengan perhitungan manual. Sistem ini berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan manajemen stok secara efisien dan membantu mencegah *overstock* yang berisiko menurunkan kualitas produk. Keterbatasan penelitian ini terletak pada data historis yang hanya mencakup satu tahun, sehingga belum merepresentasikan pola musiman jangka panjang. Ke depan, pengembangan dapat dilakukan melalui integrasi metode *Machine Learning* seperti *Random Forest* atau *LSTM* untuk meningkatkan akurasi, serta penambahan fitur visualisasi tren dan notifikasi prediksi guna mendukung keputusan yang lebih strategis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Pratama, S. Hidayati, E. Suroso, and D. Sartika, “Analisis Peramalan Permintaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu pada Industri Gula (Studi Kasus PT. XYZ Lampung Utara),” *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 20, no. 2, pp. 148–160, 2020, doi: 10.25181/jppt.v20i2.1636.
- [2] A. Martiana and W. Wijayanti, “Kualitas mikrobiologi, kimia, dan organoleptik daging sapi dari pasar tradisional sampai ke konsumen di bogor,” *J. Ilm. Betahpa*, vol. 02, no. 02, pp. 27–34, 2023.
- [3] S. Yunita, N. A. Mahesti, R. M. B. Sihaloho, and R. Setyadi, “Forecasting Pada Rantai Pasok Pabrik Penggilingan Daging Menggunakan Metode Time Series,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 3, p. 761, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i3.4221.
- [4] P. N. R. F, I. D. R, and S. Susilowati, “Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Domba (Ovis Aries) Dengan Berbagai Bahan Pengemas Di Suhu Refrigerator Terhadap Nilai Ph Dan Total Bakteri The Effect Of Long Storage Of Lamb Meat (OVIS ARIES) With Various Packaging Materials In Temperature Refrigerator A,” *J. Rekasatwa Peternak.*, vol. 3, no. c, pp. 144–148, 2020.
- [5] A. Tersiana Wati, D. Ayu Puspasari, R. Safutra, and P. Studi Teknologi Hasil Pertanian, “Penyuluhan Penyimpanan Daging Dan Pembuatan Beef Patty Pada Pkk Kauman Bantul Diy,” *Communnity Dev. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 9711–9718, 2023.
- [6] M. A. F. Robby and R. C. N. Santi, “Implementasi Metode WMA, SMA, dan DES Dalam menentukan Jumlah Stok,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 15, no. 2, pp. 310–318, 2022, doi: 10.51903/elkom.v15i2.743.
- [7] M. Latif and R. Herdiansyah, “Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 137–142, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1232.
- [8] I. M. Bagus, T. Dewangga, K. Dwi, P. Septiana, and N. N. Supuwiningsih, “Perancangan Aplikasi Pengelolaan Data Inventory Daging Berbasis Mobile Menggunakan Framework Flutter (Studi Kasus : UD . Puspa),” vol. 2, no. 1, pp. 859–864, 2025.
- [9] S. Ramayani, M. Iqbal, P. Studi Sistem Informasi, and S. Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, “Forecasting of Fertilizer Inventory in Ud. Menara Tani With Weighted Moving Average (Wma) and Double Exponential Smoothing (Des) Method,” *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 487–494, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.171>
- [10] S. E. Budiharjo and W. Hadikurniawati, “Perangkingan Dan Peramalan Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Saw Dan Double Exponential Smoothing,” *Dinamik*, vol. 25, no. 2, pp. 59–67, 2020, doi: 10.35315/dinamik.v25i2.7925.
- [11] H. Muhadzdzab, M. Asfi, and T. E. Putri, “Sistem Prediksi untuk Menentukan Jumlah Pendaftaran Mahasiswa Baru pada Universitas Catur Insan Cendekia Menggunakan Metode Least Square,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 3, p. 350, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i3.6598.
- [12] T. Ardiansah and D. Hidayatullah, “Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Reservasi Lapangan Futsal Berbasis Web,” *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2022, doi: 10.58602/itsecs.v1i1.8.

- [13] R. D. Yuliyanto, Sri Sumarlinda, and Wiji Lestari, "Pengembangan Qr Code Inventaris Dengan Metode Waterfall Pada Lsp Asnakes Indonesia," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 638–649, 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i3.884.
- [14] A. Setiawan, B. Yulisa Geni, and R. Laple Satria Putra, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website Desa Cibadak Menggunakan Metode Waterfall," *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 01, pp. 14–23, 2024, doi: 10.54209/jatilima.v6i01.431.
- [15] F. Putri, U. Apsiswanto, U. D. Wacana, W. Method, and B. Online, "Pengembangan Sistem Informasi Media Berita Online," no. 1, pp. 143–147, 2024.
- [16] S. D. Azfar, Naufal Anshor Al, Anggita, "Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi E-RAPOR," *Inf. Syst. J.*, vol. 7, no. 4, pp. 335–340, 2024, doi: 10.51401/jinteks.v4i4.1985.
- [17] N. T. Muay, E. Sediyo, and J. Tambotoh, "Integration Waterfall and Scrum Methodology in The Development of SIMARGA Web Application," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 2, pp. 223–233, 2024, doi: 10.29207/resti.v8i2.5652.
- [18] R. Prasetya, "Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan Dengan Metode Waterfall," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–43, 2024, doi: 10.46880/jmika.vol8no1.pp36-43.
- [19] N. W. J. K. Dewi, I. G. M. Y. Antara, and D. Suchyono, "Application of The Waterfall Method to the Website-Based JM Leather & Shoes Point of Sales Information System," *TIERS Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2024, doi: 10.38043/tiers.v5i1.5116.
- [20] S. Anggrian and B. Y. Geni, "Kepegawaian Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus : Pt . Dola Usaha Indonesia)," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 1029–1035, 2024.
- [21] G. B. Subiksa, I. B. A. Peling, and M. P. A. Ariawan, "Waterfall Model Implementation for Digital Heritage: Final Web Quality Testing," *J. Teknoinfo*, vol. 18, no. 1, pp. 103–110, 2024.
- [22] H. Sutejo and F. G. Alo, "Pengembangan Sistem Informasi Keanggotaan Gapeksindo Kota Jayapura Berbasis Web Menggunakan Model Waterfall," *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, pp. 4989–4998, 2024.
- [23] R. S. Pangaribuan *et al.*, "Sistem Informasi Peramalan Jumlah Siswa Baru Pada YPUS Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 19–25, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOSISFO>
- [24] I. Solikin and S. Hardini, "Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 2, pp. 100–105, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i2.1373.
- [25] S. N. Rahmadhani, R. Z. Ramadhan, R. Nisa, S. Amriza, and M. Yoka, "Analisis Forecasting Penjualan Gula Merah di Jatilawang Menggunakan Metode Weighted Moving Average," vol. 11, pp. 381–386, 2022.
- [26] T. S. Riyadi, D. Kurniadi, S. Farisa, and C. Haviana, "Penerapan Metode WMA (Weighted Moving Average) Untuk Memprediksi Pengeluaran Biaya Keuangan Pada Pt . Gotrans Logistics International Cabang Semarang," vol. 7, no. Kimu 7, pp. 243–250, 2022.
- [27] S. P. Khan, S. M. Ayuningtyas, W. Rohmah, Z. Indah, and A. G. Azzahra, "Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Exponential Smoothing dan Linier Regresion pada Peramalan Permintaan Part Joint Brake Rod," *J. Serambi Eng.*, vol. VIII, no. 1, pp. 4251–4260, 2023.
- [28] R. Riyanto, F. R. Giarti, and S. E. Permana, "Sistem Prediksi Menggunakan Metode Weight Moving Average Untuk Penentuan Jumlah Order Barang," *J. ICT Inf. Commun. Technol.*, vol. 16, no. 2, pp. 37–42, 2017, doi: 10.36054/jict-ikmi.v16i2.20.
- [29] I. Ayu *et al.*, "Bahan Baku Laundry Dengan Metode," vol. 3, no. 1, pp. 32–44, 2023.
- [30] R. E. Erlinda, U. Yudatama, and E. R. Arumi, "Implementasi Sistem Peramalan Pengadaan Kebutuhan Bahan Implementation of Forecasting System for Procurement of Raw," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 2, 2022, doi: 10.25126/jtiik.202294700.