

PENERAPAN WMA UNTUK PERAMALAN STOK BAHAN BAKU KEDAI KOPI BERBASIS WEB

Andre Widovan¹, Yermias Duha²

¹ Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jendral Ahmad Yani No. 78 – 88, andre.widovan@student.pelitaindonesia.ac.id

² Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Jendral Ahmad Yani No. 78 – 88, yermias@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 2 November 2025

Revisi Akhir: 30 Desember 2025

Diterbitkan Online: 31 Desember 2025

KATA KUNCI

Aplikasi Web, Weighted Moving Average, Penjualan, Stok Bahan Baku.

KORESPONDENSI

E-mail: andre.widovan@student.pelitaindonesia.ac.id

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang mampu mengoptimalkan proses penjualan serta melakukan peramalan stok bahan baku pada Kedai Kopi Sinar Pagi. Permasalahan utama yang dihadapi adalah pencatatan pesanan dan transaksi yang masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan pesanan, keterlambatan pelayanan, serta pengelolaan stok yang tidak terkontrol. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, sedangkan metode peramalan stok bahan baku menggunakan *Weighted Moving Average* (WMA) dengan memanfaatkan data historis penjualan harian. Sistem yang dibangun mampu mengelola pesanan, transaksi penjualan, laporan keuangan, serta menghasilkan prediksi kebutuhan stok bahan baku secara terkomputerisasi. Tingkat akurasi peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Squared Error* (MSE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Deviation* (MAD). Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode WMA menghasilkan nilai kesalahan yang relatif rendah sehingga prediksi stok dinilai cukup akurat dan layak digunakan. Implementasi sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pelayanan, memperbaiki pencatatan data, serta membantu pemilik kedai dalam pengambilan keputusan berbasis data.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong pelaku usaha di bidang kuliner untuk beralih dari proses manual ke sistem terkomputerisasi guna meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan [1]. Kedai kopi sebagai salah satu bentuk usaha kuliner memiliki aktivitas operasional yang padat, mulai dari pencatatan pesanan, transaksi penjualan, hingga pengelolaan stok bahan baku. Apabila proses tersebut masih dilakukan secara manual, maka risiko kesalahan pencatatan, keterlambatan pelayanan, serta pemborosan stok tidak dapat dihindari.

Kedai Kopi Sinar Pagi merupakan kedai kopi skala menengah dengan rata-rata transaksi harian yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil observasi, proses pencatatan pesanan dan laporan penjualan masih menggunakan media kertas, sehingga menyulitkan pelayan dalam mengelola pesanan saat kondisi ramai serta menyulitkan pemilik dalam merekap data penjualan dan mengontrol stok bahan baku. Kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas pelayanan dan menghambat pengambilan keputusan bisnis [2].

Selain itu, pengelolaan stok bahan baku masih bersifat reaktif tanpa adanya metode peramalan yang berbasis data. Akibatnya, kedai sering mengalami kehabisan stok secara tiba-tiba atau kelebihan stok yang berujung pada pemborosan. Oleh karena itu,

dibutuhkan suatu sistem informasi berbasis web yang terintegrasi dengan metode peramalan untuk membantu mengelola penjualan dan memprediksi kebutuhan stok secara lebih akurat.

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) dipilih karena mampu memberikan bobot lebih besar pada data penjualan terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola konsumsi pelanggan [3]. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode WMA dalam sebuah aplikasi web guna membantu optimalisasi penjualan serta peramalan stok bahan baku di Kedai Kopi Sinar Pagi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi komponen manusia, perangkat keras, perangkat lunak, dan data yang saling berinteraksi untuk menghasilkan informasi yang mendukung proses operasional dan pengambilan keputusan [4].

2.2. Peramalan Stok

Peramalan merupakan proses memperkirakan kebutuhan di masa mendatang berdasarkan data historis. Dalam konteks usaha kuliner, peramalan stok berperan penting untuk menjaga ketersediaan bahan baku dan menghindari pemborosan [5].

2.3. Weighted Moving Average

Weighted Moving Average (WMA) adalah metode peramalan deret waktu yang memberikan bobot berbeda pada setiap data historis, di mana data terbaru memiliki bobot lebih besar. Metode ini dianggap lebih adaptif dibandingkan Simple Moving Average karena mampu menyesuaikan perubahan tren penjualan [6]. Rumus perhitungan WMA ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_{t-i+1}}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2.1)$$

Dimana F_t = nilai peramalan periode ke-t
 X_{t-i+1} = data aktual periode sebelumnya
 w_i = bobot untuk data ke-i
 n = jumlah periode moving average

2.4. Ukuran Akurasi Peramalan

Akurasi hasil peramalan dapat diukur menggunakan beberapa indikator, antara lain Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan Mean Absolute Deviation (MAD), yang masing-masing memiliki karakteristik dalam mengukur tingkat kesalahan prediksi [7].

2.4.1. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error mengukur rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dengan hasil peramalan. Ukuran ini sering digunakan karena hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase sehingga lebih mudah dipahami. Semakin kecil nilai MAPE, semakin tinggi tingkat akurasi peramalan [8]. Rumus perhitungan MAPE ditunjukkan pada Persamaan (2).

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (2.2)$$

Dimana A_t = nilai aktual pada periode ke-t
 F_t = nilai hasil peramalan pada periode ke-t
 n = jumlah observasi (periode peramalan)

2.4.2. Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error adalah ukuran akurasi yang menghitung rata-rata kuadrat selisih antara nilai aktual dengan nilai prediksi. Nilai MSE yang kecil menunjukkan prediksi model semakin mendekati data aktual. Karena menggunakan kuadrat, MSE sensitif terhadap kesalahan besar, namun justru kelebihan ini membuatnya sering dipakai sebagai fungsi objektif dalam evaluasi maupun optimisasi model prediksi [9]. Rumus MSE ditunjukkan pada Persamaan (3).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2 \quad (2.3)$$

2.4.3. Root Mean Squared Error (RMSE)

Root Mean Squared Error (RMSE) merupakan akar kuadrat dari MSE yang mengembalikan nilai kesalahan ke skala asli data. RMSE memudahkan interpretasi dibanding MSE, tetapi tetap sensitif terhadap adanya kesalahan besar, sehingga sering digunakan untuk menilai seberapa jauh prediksi menyimpang

dari nilai aktual [10]. Rumus RMSE ditunjukkan pada Persamaan (4).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2} \quad (2.4)$$

2.4.4. Mean Absolute Deviation (MAD)

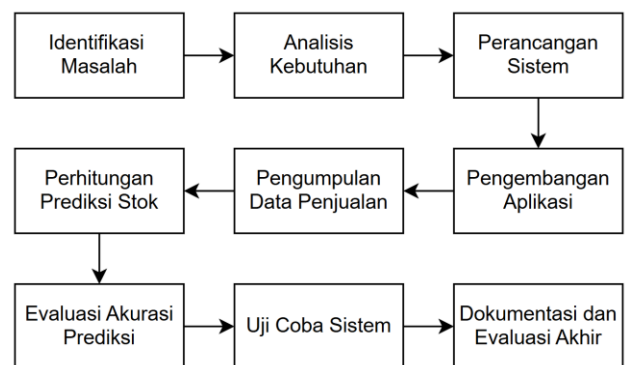
Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan metode evaluasi peramalan yang menilai tingkat ketepatan suatu prediksi dengan cara menghitung rata-rata dari nilai absolut kesalahan. Keunggulan MAD adalah hasil pengukurannya tetap konsisten dalam satuan yang sama dengan data asli, sehingga memudahkan dalam memahami besarnya penyimpangan antara nilai aktual dan nilai prediksi [11]. Rumus MAD ditunjukkan pada Persamaan (5).

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |A_t - F_t| \quad (2.5)$$

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Metode ini dipilih karena alurnya terstruktur dan sesuai untuk pengembangan aplikasi berbasis web dengan kebutuhan sistem yang jelas.

Data yang digunakan berupa data historis penjualan harian Kedai Kopi Sinar Pagi. Data tersebut diolah menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) dengan pemberian bobot lebih besar pada periode terbaru. Tingkat akurasi hasil peramalan dievaluasi menggunakan empat metode, yaitu MAPE, MSE, RMSE, dan MAD. Alur penelitian secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Penelitian diawali dengan identifikasi masalah melalui observasi dan wawancara untuk memahami proses pemesanan, transaksi, dan pengelolaan stok. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sistem guna menentukan fitur utama, meliputi pemesanan digital, pencatatan transaksi otomatis, dan prediksi stok harian. Tahap perancangan difokuskan pada desain antarmuka dan integrasi

modul pemesanan, transaksi, serta prediksi stok berbasis web, yang kemudian diimplementasikan dan diuji fungsionalitasnya.

Data penjualan harian digunakan sebagai dasar perhitungan prediksi kebutuhan bahan baku dengan metode WMA. Hasil peramalan selanjutnya dievaluasi menggunakan MAPE, MSE, RMSE, dan MAD untuk menilai tingkat akurasi sistem. Tahap akhir berupa uji coba sistem di lingkungan kedai serta evaluasi untuk mengukur efektivitas sistem dalam meningkatkan efisiensi operasional, akurasi pencatatan, dan dukungan pengambilan keputusan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Hasil Prediksi WMA

Untuk mengetahui tingkat keakuratan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dalam memprediksi kebutuhan bahan baku pada kedai kopi, dilakukan pengujian akurasi menggunakan empat indikator, yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Root Mean Squared Error* (RMSE). Pengujian ini bertujuan mengevaluasi sejauh mana hasil prediksi WMA mendekati data aktual kebutuhan bahan baku. Adapun hasil uji akurasi yang disajikan merupakan hasil prediksi kebutuhan stok bahan baku biji kopi.

Tabel 1: Ukur Akurasi Hasil WMA

Biji Kopi (Gram)						
Hari	Aktual	WMA	Error	MAPE	MAD	MSE
1	5910					
2	5880					
3	5490					
4	6150	5690,00	460,00	7,48%	460,00	211600,00
5	6015	5885,00	130,00	2,16%	130,00	16900,00
6	6360	5972,50	387,50	6,09%	387,50	150156,25
Rata-Rata			325,83	5,24%	325,83	126218,75
RMSE						355,27

Berdasarkan hasil uji akurasi prediksi kebutuhan bahan baku biji kopi menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA), proses peramalan dan evaluasi akurasi mulai dilakukan pada hari ke-4. Hal ini disebabkan metode WMA memerlukan sejumlah data historis sebelumnya sebagai dasar pembobotan. Nilai prediksi yang dihasilkan pada hari ke-4 hingga hari ke-6 merepresentasikan estimasi kebutuhan stok berdasarkan pola konsumsi biji kopi pada periode sebelumnya.

Selisih antara data aktual dan hasil prediksi ditunjukkan oleh nilai error, yang seluruhnya bernilai positif. Kondisi ini mengindikasikan bahwa metode WMA cenderung menghasilkan nilai prediksi yang lebih rendah dibandingkan kebutuhan aktual. Kesalahan prediksi terbesar terjadi pada hari ke-4 sebesar 460 gram, sedangkan kesalahan terkecil terjadi pada hari ke-5 sebesar 130 gram.

Hasil pengukuran akurasi menunjukkan bahwa nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) berada pada rentang 2,16%

hingga 7,48% dengan nilai rata-rata sebesar 5,24%, yang menandakan tingkat kesalahan prediksi tergolong baik. Nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) rata-rata sebesar 325,83 gram menunjukkan besarnya penyimpangan rata-rata antara nilai prediksi dan data aktual. Sementara itu, nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 355,27 gram menunjukkan bahwa secara keseluruhan metode WMA memiliki tingkat kesalahan yang masih dapat diterima dan layak digunakan sebagai dasar perencanaan stok bahan baku biji kopi.

4.2. Implementasi Sistem

Selain pengujian metode peramalan, penelitian ini juga menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mendukung proses operasional Kedai Kopi Sinar Pagi. Sistem yang dibangun mampu mengelola data pesanan, mengelola resep produk, mengelola stok bahan baku, serta laporan penjualan secara terintegrasi.

4.2.1. Pengelolaan Pesanan

Fitur pengelolaan pesanan digunakan untuk mencatat setiap transaksi yang dilakukan oleh pelanggan. Pelayan dapat memilih produk, menentukan jumlah pesanan, serta mengaitkan pesanan dengan nomor meja secara langsung melalui sistem. Seluruh data pesanan tersimpan ke dalam basis data dan menjadi dasar perhitungan total transaksi, sehingga proses pelayanan menjadi lebih cepat dan mengurangi kesalahan pencatatan manual.

ID	Tanggal	Meja	Status	Total	Aksi
611	2026-01-05 22:39:11	3A	Proses	Rp. 27.000	Edit Hapus Detail
610	2026-01-05 22:38:56	1B	Proses	Rp. 10.000	Edit Hapus Detail
609	2026-01-05 22:38:54	5B	Proses	Rp. 115.000	Edit Hapus Detail
608	2026-01-05 22:38:46	1A	Proses	Rp. 10.000	Edit Hapus Detail
607	2026-01-05 22:38:43	1A	Proses	Rp. 10.000	Edit Hapus Detail
606	2026-01-05 22:32:44	2A	Proses	Rp. 150.000	Edit Hapus Detail
605	2026-01-05 22:28:40	2B	Proses	Rp. 120.000	Edit Hapus Detail
604	2026-01-05 22:30:56	5B	Selesai	Rp. 90.000	Edit Hapus Detail

Gambar 2. Tampilan Kelola Pesanan

4.2.2. Pengelolaan Resep Produk

Sistem Fitur pengelolaan resep digunakan untuk mendefinisikan komposisi bahan baku pada setiap produk yang dijual. Setiap resep memuat informasi jenis bahan baku dan takaran yang digunakan dalam satu porsi produk. Data resep ini menjadi penghubung antara data penjualan dan pengurangan stok bahan baku secara otomatis.

Resep Produk

Pilih Produk
Bihun Goreng

Tambah Bahan
-- pilih bahan -- qty_per_produk

Bahan	Qty	Aksi
Bawang Putih (gr)	20.00	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Bihun (gr)	150.00	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Minyak Goreng (ml)	20.00	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 3. Tampilan Kelola Resep Produk

Dengan adanya fitur ini, sistem dapat menghitung penggunaan bahan baku secara lebih akurat berdasarkan jumlah produk yang terjual. Informasi penggunaan bahan baku tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan kebutuhan stok menggunakan metode Weighted Moving Average, sehingga prediksi yang dihasilkan lebih mencerminkan kondisi konsumsi aktual di kedai kopi

4.2.3. Pengelolaan Stok Bahan Baku

Fitur pengelolaan stok bahan baku digunakan untuk menginput bahan baku, contohnya biji kopi. Data stok diperbarui berdasarkan hasil penjualan yang terjadi serta hasil prediksi kebutuhan stok menggunakan metode Weighted Moving Average. Dengan adanya fitur ini, pemilik kedai dapat mengetahui kondisi stok secara aktual dan melakukan perencanaan pembelian bahan baku secara lebih terkontrol.

Stok Harian Bahan Baku

Bahan	Satuan	Stok Hari Ini	Prediksi Hari Ini	Prediksi Besok
Susu	ml	46.400.00	4350	4116.67
Kuetiau	gram	44.400.00	4850	5125
Minyak Goreng	ml	48.015.00	1335	1327.5
Bawang Putih	gr	46.800.00	1173.33	1156.67
Mie Kuning	gr	47.100.00	2800	2675
Bihun	gr	48.250.00	1150	875
Air	ml	34.410.00	16003.33	15743.33
milo sachet	pcs	0.00	0	0

Gambar 4. Tampilan Input Stok Bahan Baku

4.2.4. Laporan Penjualan

Sistem menyediakan fitur laporan penjualan yang menampilkan rekam transaksi berdasarkan periode tertentu, seperti harian atau bulanan. Informasi yang disajikan meliputi jumlah transaksi, total pendapatan, serta detail penjualan produk. Fitur ini memudahkan pemilik kedai dalam memantau kinerja penjualan.

Laporan Penjualan

01/01/2026

Makanan Terlaris: Kuetiau Goreng (53), Lomie (19)
Minuman Terlaris: Kopi Hitam (85), Kopi Susu (59)

Tanggal	Omzet	Modal	Labas Bersih
2026-01-01 10:56:43	Rp 120.000	Rp 13.190	Rp 106.810
2026-01-01 10:56:26	Rp 120.000	Rp 17.830	Rp 102.170
2026-01-01 10:55:18	Rp 100.000	Rp 16.750	Rp 83.250
2026-01-01 10:50:43	Rp 150.000	Rp 22.288	Rp 127.713
2026-01-01 10:45:30	Rp 75.000	Rp 18.350	Rp 56.650
2026-01-01 10:45:07	Rp 60.000	Rp 14.680	Rp 45.320
2026-01-01 10:35:07	Rp 80.000	Rp 13.400	Rp 66.600
2026-01-01 10:25:24	Rp 20.000	Rp 3.350	Rp 16.650

Gambar 5. Tampilan Laporan Penjualan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan aplikasi web berbasis metode Weighted Moving Average mampu membantu mengoptimalkan proses penjualan serta peramalan stok bahan baku di Kedai Kopi Sinar Pagi. Sistem yang dibangun berhasil meningkatkan efisiensi pelayanan, memperbaiki pencatatan transaksi, serta menghasilkan prediksi stok dengan tingkat akurasi yang cukup baik berdasarkan nilai MAPE, MSE, RMSE, dan MAD.

Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan perbandingan metode peramalan lain atau mempertimbangkan faktor musiman guna meningkatkan akurasi prediksi stok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amarudin and Silviana, "Sistem Informasi Pemasangan Listrik Baru Berbasis Web Pada PT Chaputra Buana Madani Bandar Jaya Lampung Tengah," *J. Tekno Kompak*, vol. 12, no. 1, p. 10, 2018, doi: 10.33365/jtk.v12i1.65.
- [2] H. L. Rahmalia and F. Komariyah, "Analisis Sistem Pencatatan Laporan Keuangan Manual," *J. Revenue J. Akunt.*, vol. 3, no. 1, pp. 65–67, 2022, doi: 10.46306/rev.v3i1.98.
- [3] D. P. Y. Ardiana and L. H. Loekito, "SISTEM INFORMASI PERAMALAN PERSEDIAAN BARANG MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 04, no. 01, pp. 71–79, 2018, [Online]. Available: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/1410>
- [4] N. A. Rahmawati and A. C. Bachtiar, "Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan sekolah berdasarkan kebutuhan sistem," *Berk. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 14, no. 1, p. 76, 2018, doi: 10.22146/bip.28943.
- [5] D. Kushartini and I. Almahdy, "SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU PRODUK DISPERSANT DI INDUSTRI KIMIA," *J. PASTI*, vol. X, no. 2, pp. 217–234, 2015.
- [6] F. N. Adnan, "Optimasi Analisis Peramalan dengan Metode Regresi Weighted Moving Average," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 4, no. 2, pp. 119–128, 2019, doi: 10.33633/joins.v4i2.2265.
- [7] A. Jierula, S. Wang, T. M. Oh, and P. Wang, "Study on Accuracy Metrics for Evaluating the Predictions of Damage Locations in Deep Piles Using Artificial Neural

- Networks with Acoustic Emission Data,” *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 5, pp. 1–21, 2021, doi: 10.3390/app11052314.
- [8] I. Nabillah and I. Ranggadara, “Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut,” *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 250–255, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- [9] D. A. Swanson, J. Tayman, and T. M. Bryan, “MAPE-R: a rescaled measure of accuracy for cross-sectional subnational population forecasts,” *J. Popul. Res.*, vol. 28, no. 2–3, pp. 225–243, 2011, doi: 10.1007/s12546-011-9054-5.
- [10] M. Mallikarjuna and R. P. Rao, “Evaluation of Forecasting Methods from Selected Stock Market Returns,” *Financ. Innov.*, vol. 5, no. 40, pp. 1–16, 2019, doi: 10.26524/sajet.2024.14.16.
- [11] U. Khair, H. Fahmi, S. Al Hakim, and R. Rahim, “Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 930, no. 1, 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012002.