
Prediksi Penjualan Susu Lansia Dengan Metode Weighted Moving Average Di Toko Susu Asia Mandiri

Andi Putra¹⁾, Muhammad Eka²⁾, Buyung Solihin Hasugian³⁾*

1,2) Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Dharmawangsa, Medan, Indonesia

3) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Dharmawangsa, Medan, Indonesia

*Corresponding Email: buyung@dharmawangsa.ac.id

Abstrak

Toko Susu Asia Mandiri menghadapi permasalahan dalam memprediksi jumlah stok susu lansia yang harus disediakan setiap bulan. Pengelolaan stok yang tidak tepat menyebabkan penumpukan barang atau kekurangan stok yang berdampak pada kerugian finansial. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem peramalan penjualan susu lansia berbasis web menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA). Data yang digunakan adalah data penjualan lima merek susu lansia terlaris, yaitu Entrasol Gold, Anlene Gold, Ensure, Appeton 60+, dan Entramix, pada periode Juli 2023 hingga Juli 2025. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode WMA dengan 2 periode bobot menghasilkan nilai MAD sebesar 3,36, MSE sebesar 16,06, dan MAPE sebesar 5,43% untuk prediksi penjualan Entrasol Gold bulan Agustus 2025 sebanyak 61 unit. Nilai MAPE di bawah 10% menunjukkan bahwa metode WMA sangat layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan stok di Toko Susu Asia Mandiri.

Kata Kunci: Peramalan, Weighted Moving Average, Sistem Berbasis Web, Susu Lansia, Prediksi Penjualan

Abstract

Asia Mandiri Milk Shop faces challenges in predicting the monthly stock of elderly milk products. Improper stock management leads to overstocking or stockouts, resulting in financial losses. This study aims to design and develop a web-based elderly milk sales forecasting system using the Weighted Moving Average (WMA) method. The data used covers sales of the five best-selling elderly milk brands Entrasol Gold, Anlene Gold, Ensure, Appeton 60+, and Entramix from July 2023 to July 2025. The system was developed using PHP and MySQL as the database. Testing results show that the WMA method with 2 weight periods produced a MAD of 3.36, MSE of 16.06, and MAPE of 5.43% for predicting August 2025 Entrasol Gold sales at 61 units. A MAPE value below 10% indicates that the WMA method is highly suitable as a stock decision-support tool at Asia Mandiri Milk Shop.

Keywords: Forecasting, Weighted Moving Average, Web-Based System, Elderly Milk, Sales Prediction

PENDAHULUAN

Teknologi informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan di berbagai instansi, baik pemerintah maupun swasta. Salah satu penerapannya adalah dalam pengelolaan stok produk di toko-toko ritel. Toko Susu Asia Mandiri, yang berlokasi di Kota Binjai, Sumatera Utara, merupakan salah satu usaha yang bergerak di bidang penjualan produk susu kesehatan, khususnya susu untuk lansia. Ketidakpastian permintaan konsumen menjadi tantangan utama bagi pemilik toko dalam menentukan jumlah stok yang harus disediakan setiap bulannya.

Selama ini, pengelolaan stok di Toko Susu Asia Mandiri masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan perkiraan subjektif dan pencatatan melalui Microsoft Excel. Kondisi ini rawan terhadap kesalahan pencatatan dan berpotensi menimbulkan dua kerugian sekaligus, yaitu penumpukan stok yang menyebabkan pemborosan karena produk susu memiliki masa kadaluarsa tertentu, serta kekurangan stok saat permintaan sedang tinggi yang mengakibatkan hilangnya peluang penjualan (*opportunity loss*) (Hidayat et al., 2024).

Peramalan (*forecasting*) merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan efektif dan efisien. Metode Weighted Moving Average (WMA) adalah salah satu teknik peramalan yang memberikan bobot berbeda pada setiap data historis, dengan asumsi bahwa data terbaru lebih relevan untuk peramalan sehingga diberi bobot lebih besar (Hamidy & Yasin, 2023). Kelebihan WMA dibandingkan Simple Moving Average (SMA) adalah kemampuannya merespons tren terkini secara lebih adaptif (Noviadry Nur Tamtama & Rahmawati Riantisari, 2024).

Penelitian terdahulu membuktikan keefektifan metode WMA dalam berbagai konteks peramalan stok. Hidayanti et al. (2024) berhasil menerapkan WMA pada sistem peramalan stok bahan laundry, sementara Pranata et al. (2023) membuktikan bahwa WMA menghasilkan nilai MAPE terkecil hingga 9,95% untuk peramalan stok kaos sablon. Silvy et al. (2020) juga menunjukkan bahwa WMA memberikan hasil akurat dalam peramalan persediaan produk farmasi. Berdasarkan latar belakang

tersebut, penelitian ini bertujuan membangun sistem peramalan penjualan susu lansia berbasis web menggunakan metode WMA di Toko Susu Asia Mandiri, guna mendukung pengambilan keputusan pengadaan stok yang lebih akurat dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode penelitian terapan (applied research). Data yang digunakan adalah data penjualan historis bulanan lima merek susu lansia terlaris di Toko Susu Asia Mandiri, yaitu Entrasol Gold, Anlene Gold, Ensure, Appeton 60+, dan Entramix, untuk periode Juli 2023 hingga Juli 2025. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dengan kriteria pemilihan produk yang paling banyak terjual dan memiliki data historis yang lengkap.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode: (1) observasi langsung terhadap proses penjualan dan pencatatan stok di toko; (2) wawancara dengan pemilik dan pengelola toko untuk mendapatkan informasi kebutuhan sistem; dan (3) studi dokumen berupa catatan penjualan historis yang tersimpan dalam format Microsoft Excel. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai basis data, dan dijalankan pada lingkungan lokal menggunakan XAMPP.

Metode Weighted Moving Average (WMA) bekerja dengan memberikan bobot yang berbeda pada setiap data historis. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{\sum(\text{bobot periode } n \times \text{permintaan periode } n)}{\sum \text{bobot}}$$

Untuk mengukur akurasi hasil peramalan, digunakan tiga indikator error: Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Rumus perhitungannya adalah:

$$MAD = \frac{\sum |Aktual - Ft|}{n}$$

$$MSE = \frac{\sum (Aktual - Ft)^2}{n}$$

$$MAPE = \frac{\sum (|Aktual - Ft| / Aktual \times 100)}{n}$$

Sistem peramalan dirancang menggunakan UML (Unified Modeling Language) yang meliputi Use Case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram, dan Sequence Diagram. Basis data dirancang dengan empat tabel utama: tabel jenis susu, tabel periode, tabel user, dan tabel relasi yang menyimpan nilai penjualan per periode per jenis produk. Pengembangan sistem mengikuti alur dari pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, hingga pengujian akurasi metode peramalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem peramalan penjualan susu lansia berhasil dibangun sebagai aplikasi berbasis web yang terdiri dari beberapa modul utama: halaman beranda publik, halaman login admin, modul input data penjualan per periode, modul perhitungan WMA, dan modul visualisasi hasil peramalan berupa grafik perbandingan data aktual dengan data prediksi.

Halaman input data penjualan memungkinkan admin memasukkan data penjualan bulanan untuk masing-masing merek susu lansia. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 26 periode, yaitu dari bulan Juni 2023 hingga Juli 2025. Sistem kemudian memproses data tersebut menggunakan metode WMA dengan parameter yang dapat disesuaikan, termasuk jumlah periode moving dan jumlah periode yang akan diramalkan.

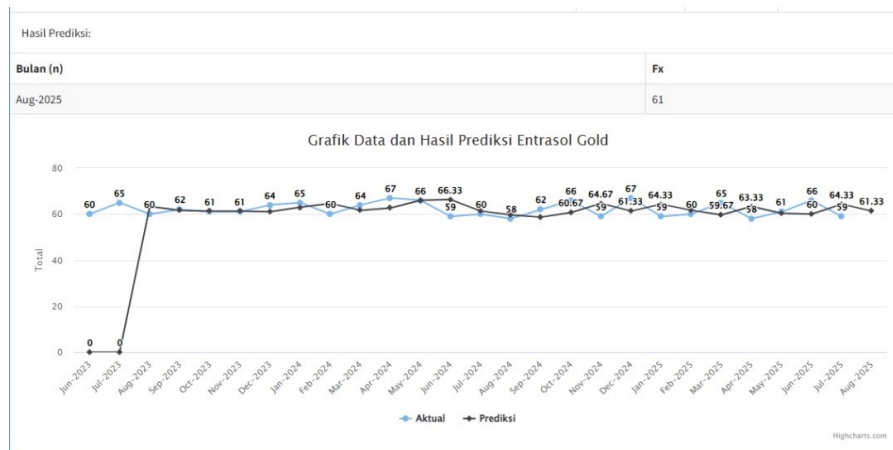
Tabel 1. Perhitungan Peramalan WMA untuk Entrasol Gold (Moving 2)

Periode	Penjualan (Y)	Ft	Error (et)	et	et ²	et	APE (%)
Aug-23	60	63,33	-3,33	3,33	11,11	3,33	6%
Sep-23	62	61,67	0,33	0,33	0,11	0,33	1%
Oct-23	61	61,33	-0,33	0,33	0,11	0,33	1%
Nov-23	61	61,33	-0,33	0,33	0,11	0,33	1%
Dec-23	64	61,00	3,00	3,00	9,00	3,00	5%
Jan-24	65	63,00	2,00	2,00	4,00	2,00	3%
Feb-24	60	64,67	-4,67	4,67	21,78	4,67	8%
Mar-24	64	61,67	2,33	2,33	5,44	2,33	4%
Apr-24	67	62,67	4,33	4,33	18,78	4,33	6%

Periode	Penjualan (Y)	Ft	Error (et)	et	et ²	et	APE (%)
May-24	66	66,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0%
Jun-24	59	66,33	-7,33	7,33	53,78	7,33	12%
Jul-24	60	61,33	-1,33	1,33	1,78	1,33	2%
Aug-24	58	59,67	-1,67	1,67	2,78	1,67	3%
Sep-24	62	58,67	3,33	3,33	11,11	3,33	5%
Oct-24	66	60,67	5,33	5,33	28,44	5,33	8%
Nov-24	59	64,67	-5,67	5,67	32,11	5,67	10%
Dec-24	67	61,33	5,67	5,67	32,11	5,67	8%
Jan-25	59	64,33	-5,33	5,33	28,44	5,33	9%
Feb-25	60	61,67	-1,67	1,67	2,78	1,67	3%
Mar-25	65	59,67	5,33	5,33	28,44	5,33	8%
Apr-25	58	63,33	-5,33	5,33	28,44	5,33	9%
May-25	61	60,33	0,67	0,67	0,44	0,67	1%
Jun-25	66	60,00	6,00	6,00	36,00	6,00	9%
Jul-25	59	64,33	-5,33	5,33	28,44	5,33	9%
Aug-25	Prediksi: 61	Total	80,67	385,56	80,67	130,3%	

Sumber: Hasil Perhitungan Penelitian (2025)

Berdasarkan Tabel 1, hasil perhitungan peramalan WMA dengan 2 periode bobot untuk produk Entrasol Gold menghasilkan prediksi penjualan bulan Agustus 2025 sebanyak 61 unit. Nilai error yang dihasilkan adalah MAD = 3,36; MSE = 16,06; dan MAPE = 5,43%. Nilai MAPE sebesar 5,43% termasuk dalam kategori sangat baik karena berada di bawah 10%, yang menunjukkan bahwa metode WMA mampu memprediksi dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah.



Cetak

Grafik peramalan menunjukkan bahwa garis prediksi (hasil WMA) memiliki pola yang cukup dekat dengan data aktual. Selisih antara nilai prediksi dan data aktual relatif kecil pada hampir seluruh periode, dengan penyimpangan terbesar terjadi pada bulan Juni 2024 (error = -7,33) yang kemungkinan disebabkan oleh fluktuasi permintaan yang tidak biasa. Secara keseluruhan, tren garis prediksi berhasil mengikuti pergerakan data aktual dengan baik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Pranata et al. (2023) yang membuktikan bahwa WMA menghasilkan MAPE di bawah 10% untuk peramalan stok produk ritel. Demikian pula dengan Silvy et al. (2020) yang menyimpulkan bahwa WMA layak digunakan dalam sistem peramalan persediaan karena hasilnya yang akurat dan mudah diinterpretasikan oleh pengguna non-teknis. Keunggulan lain dari sistem yang dikembangkan adalah kemampuannya memproses data historis secara otomatis dan menyajikan hasil peramalan secara visual melalui grafik, sehingga memudahkan pemilik toko dalam memahami tren penjualan dan mengambil keputusan pengadaan stok.

Sistem juga dilengkapi fitur perbandingan bobot moving untuk membantu pengguna menentukan parameter terbaik. Sebagaimana ditunjukkan oleh Sutomo et al. (2021) dalam penelitian serupa di Toko Welfa Sijunjung, pemilihan bobot yang tepat berpengaruh signifikan terhadap akurasi hasil peramalan. Dalam penelitian ini,

moving 2 terbukti memberikan hasil yang optimal berdasarkan nilai MAPE yang dihasilkan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun sistem peramalan penjualan susu lansia berbasis web menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) di Toko Susu Asia Mandiri. Pengujian sistem pada data penjualan Entrasol Gold periode Juni 2023–Juli 2025 menghasilkan nilai MAPE sebesar 5,43%, yang termasuk dalam kategori sangat akurat. Metode WMA terbukti efektif dalam merepresentasikan tren penjualan susu lansia dan layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan stok. Sistem berbasis web yang dikembangkan mampu menggantikan metode perkiraan manual, meminimalkan risiko penumpukan atau kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan di Toko Susu Asia Mandiri. Pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan perbandingan dengan metode lain seperti Exponential Smoothing atau integrasi notifikasi otomatis saat stok mendekati batas minimum.

UCAPAN TERIMA KASIH (Optional)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Dharmawangsa Medan, khususnya Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, atas dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga kepada pemilik Toko Susu Asia Mandiri yang telah memberikan izin dan data yang diperlukan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamidy, F. & Yasin, I. (2023). Implementation of Moving Average for Forecasting Inventory Data Using CodeIgniter. *Journal of Data Science and Information Systems (DIMIS)*, 1(1): 17–23.
- Hidayanti, D.A., Syafwan, H. & Akmal, A. (2024). Penerapan Metode Weighted Moving Average pada Sistem Peramalan Stok Bahan Laundry. *Edumatic*, 8(1): 153–162.

- Hidayat, N., Rizki, M.A. & Wijaya, A.P. (2024). Analisis Peramalan dalam Menentukan Perencanaan Persediaan pada Toko Seragam Sekolah Hermul Jaya. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(5): 3267–3273.
- Martantoh, E. & Agustina, E. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Jumlah Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 6(2): 18–23.
- Noviadry Nur Tamtama & Rahmawati Riantisari. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing. *Primanomics: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 22(1): 109–120.
- Pranata, A.S., Adiwijaya, N.O. & Furqon, M. (2023). Sistem Peramalan Stok Kaos Sablon dengan Weight Moving Average. *Journal Komputer Terapan*, 9(1): 50–57.
- Sahara, S., Permana, R.A., Marlina, M. & Jamaludin, J. (2024). Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Indikator Moving Average Studi Kasus Department Store. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 5(1): 171–180.
- Silvya, Z., Zakir, A. & Irwan, D. (2020). Penerapan Metode Weighted Moving Average Untuk Peramalan Persediaan Produk Farmasi. *JiTEKH*, 8(2): 59–64.
- Sutomo, M.P., Kharisma, A.P. & Dewi, C. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan dan Peramalan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average di Toko Welfa Sijunjung. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(12): 5421–5428.
- Tazkiyah, I.T., Wardoyo, A.E. & Rintyarna, B.S. (2024). Implementing Moving Average Forecasting System for Apparel Sales: Predicting Inventory Needs with Enhanced Accuracy. *SinkrOn: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3): 1346–1356.
- Elisa, Z.E., Kurniawan, E. & Sena, M.D. (2024). Forecasting Gamis Demand In Fashion Gallery Using Weighted Moving Average. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, X(2): 323–330.
- Faldy, E., Nurhalimah, F., Simatupang, D.S. & Insany, G.P. (2022). Sistem Informasi Penggajian dan Pengupahan Berbasis Web Di PT. Patriot Intan Abadi. *Journal CoSciTech*, 3(3): 406–414.