Sistem Peramalan Penjualan Antibiotik Berbasis Website dengan Metode Weighted Moving Average di Apotek Fajar Cempaka

Faishal Hilmy Fadhilah Ginting[1*], Susiana[2]
[1,2]Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
[*]*Coresponding Author:faisalhilmi082@gmail.com*

Abstrak

Apotek memainkan peran penting dalam memastikan ketersediaan antibiotik, yang menghadapi permintaan yang fluktuatif dan musiman. Peramalan yang tidak akurat dapat menyebabkan ketidakseimbangan stok, yang mengakibatkan kerugian finansial dan penurunan kualitas layanan. Studi ini mengembangkan sistem peramalan penjualan antibiotik berbasis website menggunakan metode Weighted Moving Average (WMA) di Apotek Fajar Cempaka, Medan. Data penjualan historis dari Januari 2024 hingga Mei 2025 digunakan. Metode WMA diterapkan dengan memberikan bobot lebih tinggi pada data terbaru untuk memastikan perkiraan mencerminkan kondisi aktual. Tahapan penelitian meliputi analisis pola penjualan, penentuan kombinasi bobot optimal dan lag, serta pengembangan sistem yang terintegrasi dengan Point of Sales (POS). Hasil evaluasi menunjukkan akurasi WMA yang tinggi: Amoxicillin (MAE 3,622; MAPE 8,508%), Metronidazole (MAE 2,107; MAPE 6,207%), dan Dionicol (MAE 1,959; MAPE 8,026%). Sistem ini diverifikasi melalui pengujian black-box, yang memastikan semua fungsi beroperasi dengan benar. Temuan ini menunjukkan bahwa WMA secara efektif meningkatkan akurasi peramalan dan mendukung manajemen persediaan yang efisien, meskipun terbatas pada peramalan jangka pendek.
Kata kunci: Antibiotik; Peramalan; Point of sales; Website; Weighted Moving Average

Abstract

Pharmacies play a vital role in ensuring the availability of antibiotics, which face fluctuating and seasonal demand. Inaccurate forecasting can lead to stock imbalances, causing financial losses and decreased service quality. This study develops a website-based antibiotic sales forecasting system using the Weighted Moving Average (WMA) method at Fajar Cempaka Pharmacy, Medan. Historical sales data from January 2024 to May 2025 were utilized. The WMA method was applied by assigning higher weights to recent data to ensure the predictions represent actual conditions. The research stages included sales pattern analysis, determining the optimal weight combinations and lag, and developing a system integrated with Point of Sales (POS). Evaluation results showed strong WMA accuracy: Amoxicillin (MAE 3.622; MAPE 8.508%), Metronidazole (MAE 2.107; MAPE 6.207%), and Dionicol (MAE 1.959; MAPE 8.026%). The system was validated through black-box testing, confirming all functions operate correctly. These findings demonstrate that WMA effectively improves forecasting accuracy and supports efficient inventory management, although it is limited to short-term forecasting.
Keywords: Antibiotic; Forecasting; Point of sales; Website; Weighted Moving Average

Citation: Ginting, F. H. F., & Susiana (2025). Sistem Peramalan Penjualan Antibiotik Berbasis Website dengan Metode Weighted Moving Average di Apotek Fajar Cempaka. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 104 - 113

PENDAHULUAN

Apotek memiliki peran penting dalam menyediakan kebutuhan obat-obatan bagi masyarakat. Ketepatan dalam pemenuhan ketersediaan obat merupakan aspek yang krusial dalam proses penjualan dan pengadaan di sektor farmasi (Sriyani, 2024). Seiring bertambahnya populasi serta meningkatnya kasus penyakit menular dan tidak menular, kebutuhan obat terus meningkat sehingga menuntut apotek untuk mampu mengelola persediaan secara efektif (Vimala & Nugroho, 2022). Tantangan ini semakin besar di wilayah tertentu dengan akses obat yang terbatas. Salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan apotek adalah memastikan ketersediaan stok yang memadai untuk memenuhi permintaan konsumen (Azis, 2024). Permintaan obat sering kali dipengaruhi faktor musiman, perubahan cuaca, serta tren penyakit yang muncul, yang menyebabkan pola penjualan berfluktuasi (Fitriyani dkk., 2024). Ketidakpastian ini dapat mengakibatkan kelebihan stok yang berisiko kedaluwarsa atau kekurangan stok yang dapat menurunkan kepuasan pelanggan (Sinaga dkk., 2024).

Pada kasus Apotek Fajar Cempaka Kota Medan, pemilik apotek menyatakan bahwa penjualan antibiotik mengalami fluktuasi signifikan pada waktu tertentu akibat perubahan cuaca. Selain itu, pencatatan transaksi masih dilakukan secara manual sehingga mengurangi efisiensi pengawasan stok dan menyulitkan identifikasi pola penjualan secara akurat. Pola penjualan mingguan antibiotik menunjukkan fluktuasi yang berosilasi di sekitar nilai rata-rata, yang mengindikasikan bahwa data bersifat fluktuatif dan cenderung stasioner. Pola seperti ini lebih sesuai dimodelkan menggunakan metode peramalan jangka pendek yang responsif terhadap perubahan data terbaru.

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) dikenal efektif untuk data yang berfluktuasi dan cenderung stasioner karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru (Rifadli & Sari, 2024). Metode ini sesuai diterapkan pada data yang berosilasi di sekitar rata-rata yang relatif konstan (Khadarusman dkk., 2024), sehingga relevan digunakan dalam

© Jurusan Matematika - Universitas Negeri Medan

peramalan penjualan antibiotik di apotek. Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa WMA memiliki akurasi yang baik pada berbagai skenario peramalan, seperti prediksi stok tembakau (Kusuma dkk., 2021) dan peramalan stok bahan laundry (Hidayanti dkk., 2024).

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa WMA mampu menghasilkan *error* yang relatif rendah pada peramalan penjualan sparepart (Mauladi & Bachri, 2024). Selain itu, metode ini terbukti lebih akurat dibandingkan *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) pada data yang berfluktuasi, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian (Darwati, 2025) serta (Reba dkk., 2021). Temuan-temuan tersebut memperkuat relevansi metode WMA sebagai pendekatan peramalan jangka pendek yang adaptif terhadap perubahan pola permintaan. Meskipun demikian, penelitian terdahulu masih memiliki keterbatasan. Hanya penelitian (Kusuma dkk., 2021) yang membahas pengaruh variasi *lag*, sedangkan penelitian lainnya belum mengevaluasi kombinasi bobot dan jumlah *lag* secara sistematis. Selain itu, studi terkait penerapan WMA pada data penjualan antibiotik masih jarang ditemukan, terutama yang mengombinasikan analisis bobot optimal dengan pengembangan sistem informasi berbasis *website*.

Di sisi lain, pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual menyulitkan pemantauan stok, mengurangi akurasi data penjualan, dan menghambat proses peramalan. Digitalisasi melalui sistem *Point of sales* (POS) berbasis *website* dapat meningkatkan efisiensi pencatatan, menyediakan data penjualan yang lebih akurat, serta mendukung pemantauan stok secara *real-time*. Tren digitalisasi di sektor farmasi juga menunjukkan bahwa banyak apotek mulai mengadopsi sistem berbasis *website* untuk memperbaiki pengelolaan stok dan pengambilan keputusan (Annisa dkk., 2024). Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem peramalan penjualan antibiotik berbasis metode *Weighted Moving Average* yang terintegrasi dengan sistem POS berbasis *website*. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan akurasi peramalan, memperbaiki efisiensi pengelolaan stok, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam operasional apotek.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis pola historis penjualan antibiotik serta menghasilkan model peramalan yang akurat dan terukur. Penelitian dilaksanakan di Apotek Fajar Cempaka Kota Medan dengan memanfaatkan data historis penjualan antibiotik periode Januari 2024 hingga Mei 2025. Rentang waktu tersebut dipilih karena dianggap mampu merepresentasikan kondisi penjualan aktual dan mencakup variasi permintaan yang dipengaruhi oleh faktor musiman maupun fluktuasi penyakit. Data dikumpulkan melalui metode dokumentasi dari arsip transaksi apotek yang mencakup variabel nama obat, periode penjualan, dan jumlah penjualan, sehingga data yang digunakan bersifat objektif dan dapat dianalisis secara statistik.

Analisis peramalan penjualan dilakukan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA). Metode ini dipilih karena mampu memberikan bobot yang berbeda pada setiap periode historis, dengan penekanan lebih besar pada data terbaru. Karakteristik tersebut menjadikan WMA sesuai untuk data penjualan antibiotik yang berfluktuasi dan cenderung stasioner, yaitu data yang berosilasi di sekitar nilai rata-rata tanpa menunjukkan tren jangka panjang yang signifikan. Secara matematis, formula peramalan WMA yang diterapkan dalam penelitian ini dinyatakan sebagai berikut:

$$WMA_t = \frac{\sum_{i=1}^{n}(w_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^{n} w_i} \quad (1)$$

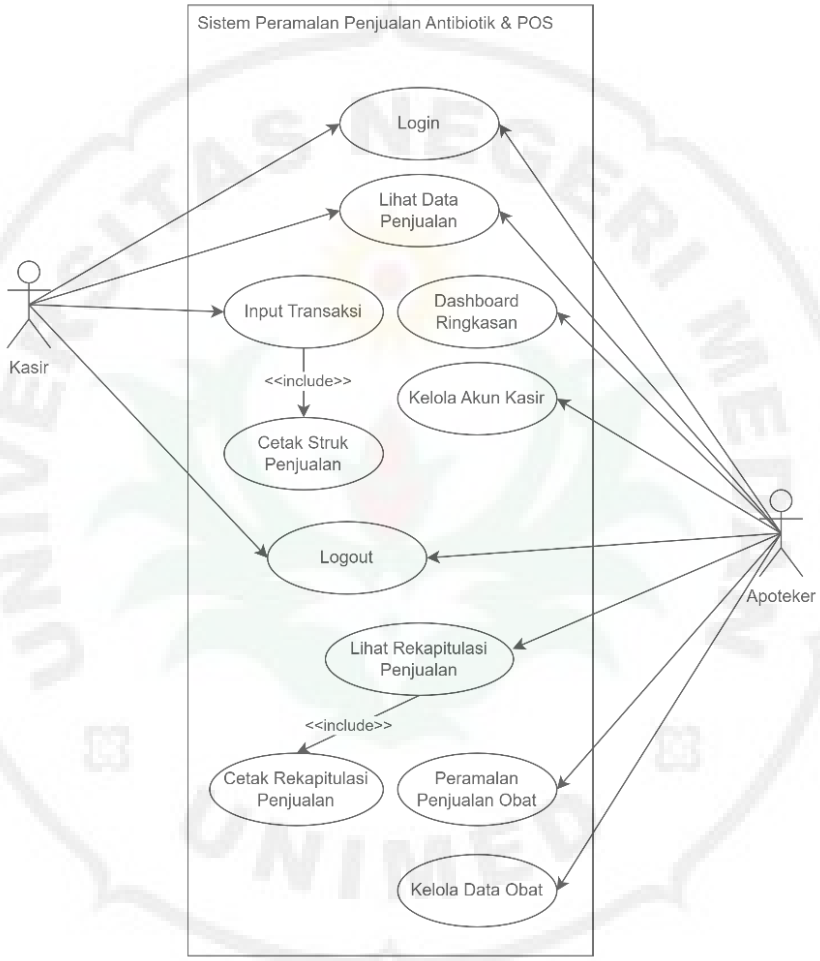
Pada persamaan (1) WMA_t merupakan hasil peramalan untuk periode ke-*t*, P_i menyatakan data penjualan aktual pada periode ke-*t* - *i*, w_i adalah bobot yang diberikan pada masing-masing periode historis, dan *n* menunjukkan jumlah periode atau *lag* yang digunakan dalam perhitungan. Bobot w_i dirancang sehingga memenuhi ketentuan $\sum w_i = 1$ guna menjaga proporsi kontribusi masing-masing data historis.

Tahapan analisis dimulai dengan uji stasioneritas menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk memastikan bahwa data penjualan memenuhi asumsi dasar analisis deret waktu. Data yang telah memenuhi kriteria stasioner selanjutnya dianalisis menggunakan *Autocorrelation Function* (ACF) untuk mengidentifikasi hubungan antara nilai penjualan saat ini dengan beberapa periode sebelumnya. Hasil analisis ACF digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah lag signifikan yang diterapkan pada model WMA untuk setiap jenis antibiotik.

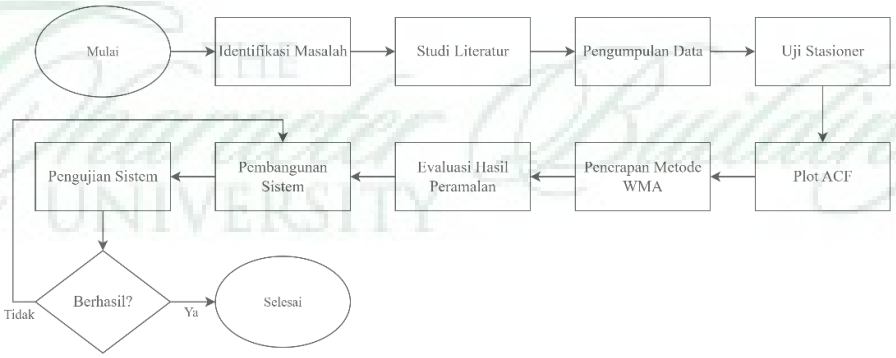
Proses pemilihan bobot dilakukan melalui tahap optimasi menggunakan metode *Grid Search*, yaitu dengan menguji berbagai kombinasi bobot secara sistematis dalam ruang pencarian yang memenuhi kriteria $\sum w_i = 1$. Setiap kombinasi bobot dievaluasi menggunakan data pengujian, dan bobot optimal ditentukan berdasarkan nilai galat terkecil yang diukur menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pendekatan ini

memastikan model yang terpilih mampu menyeimbangkan responsivitas terhadap perubahan data terbaru dan efek penghalusan terhadap fluktuasi historis, sehingga menghasilkan peramalan yang stabil dan akurat.

Selain proses analisis peramalan, penelitian ini juga mencakup perancangan sistem berbasis *website* untuk mengimplementasikan metode WMA dalam operasional apotek. Hubungan antara aktor Apoteker dan Kasir dengan fungsi-fungsi sistem digambarkan melalui *Use Case Diagram* yang ditunjukkan pada Gambar 1, yang menjelaskan hak akses masing-masing aktor serta proses utama dalam sistem, meliputi pencatatan transaksi penjualan, pengelolaan data obat, dan peramalan penjualan antibiotik.



Gambar 1. *Use Case Diagram* Sistem Peramalan Penjualan dan POS

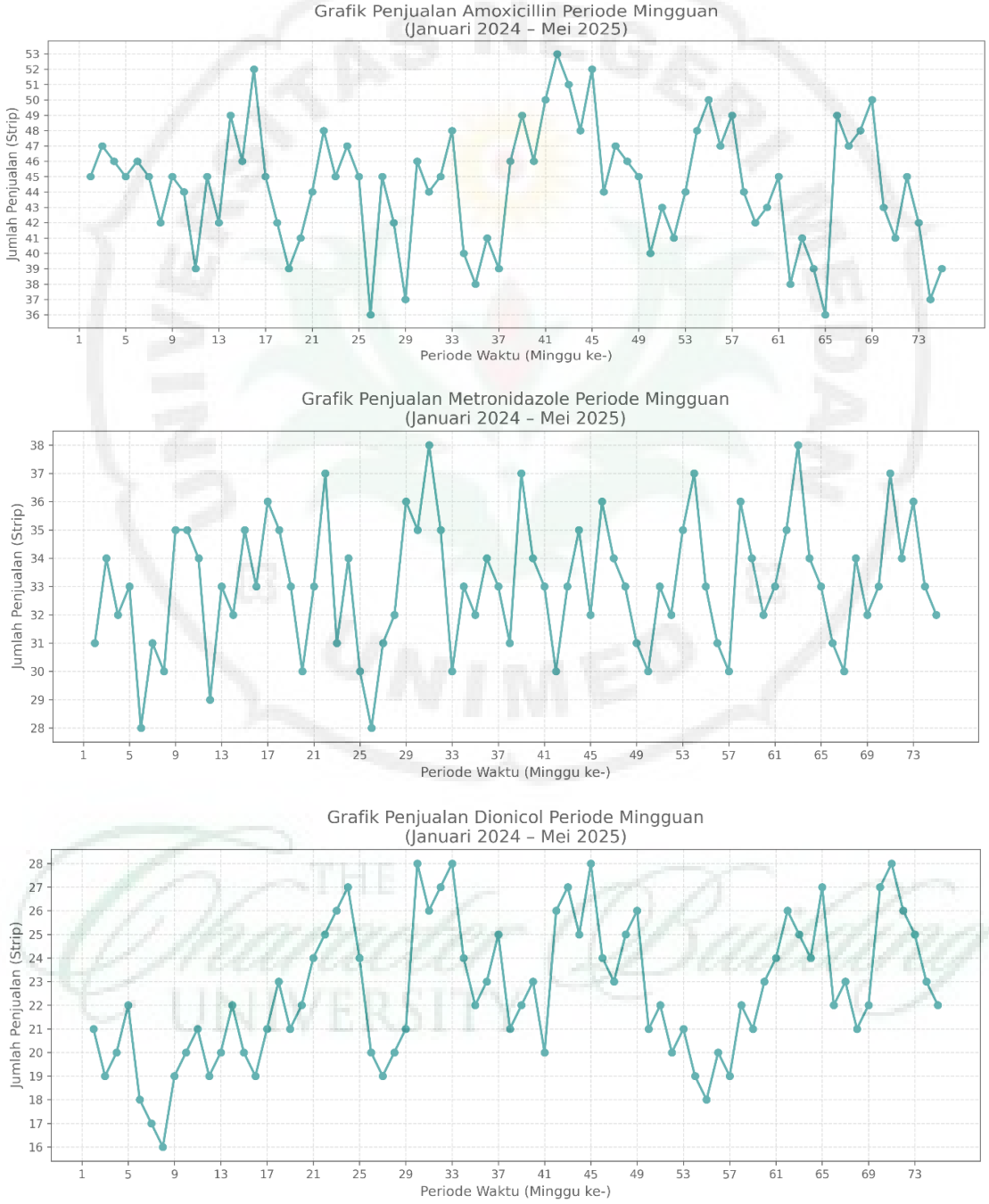


Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian secara keseluruhan selanjutnya divisualisasikan melalui diagram alir penelitian yang ditampilkan pada Gambar 2. Diagram ini menggambarkan alur kegiatan penelitian secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, uji stasioneritas, analisis ACF, perhitungan peramalan menggunakan metode WMA, hingga pengembangan dan evaluasi sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penjualan antibiotik diperoleh dari catatan historis Apotek Fajar Cempaka Kota Medan yang dicatat secara mingguan pada periode Januari 2024 hingga Mei 2025. Tiga jenis antibiotik dianalisis, yaitu Amoxicillin, Metronidazole, dan Dionicol. Visualisasi grafik penjualan pada Gambar 3 menunjukkan pola fluktuatif yang berosilasi di sekitar nilai rata-rata tanpa adanya tren meningkat maupun menurun dalam jangka panjang. Pola ini mengindikasikan bahwa data berada dalam kondisi horizontal dan cenderung stabil, yang merupakan karakteristik umum penjualan obat yang dipengaruhi oleh kebutuhan medis dan pola penyakit musiman. Karakteristik fluktuasi ringan tanpa tren yang kuat tersebut menunjukkan bahwa variasi data lebih bersifat jangka pendek, sehingga metode peramalan berbasis rata-rata bergerak dinilai relevan untuk diterapkan.



Gambar 3. Grafik Penjualan Obat Antibiotik periode Januari 2024 hingga Mei 2025

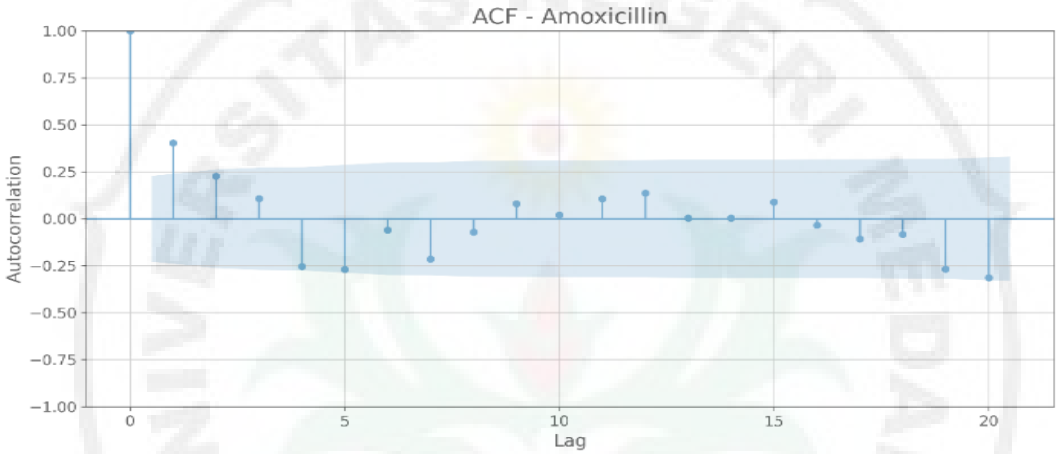
Uji stasioneritas dilakukan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk memastikan data memenuhi asumsi dasar metode peramalan deret waktu. Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh antibiotik memiliki nilai *p-value* < 0,05 dan nilai ADF statistik lebih kecil daripada nilai kritis MacKinnon pada taraf

signifikansi 5%. Hasil tersebut menyimpulkan bahwa semua sampel antibiotik bersifat stasioner dan dapat langsung digunakan dalam pemodelan tanpa perlu proses diferensiasi, sejalan dengan rekomendasi (Febiola dkk., 2024).

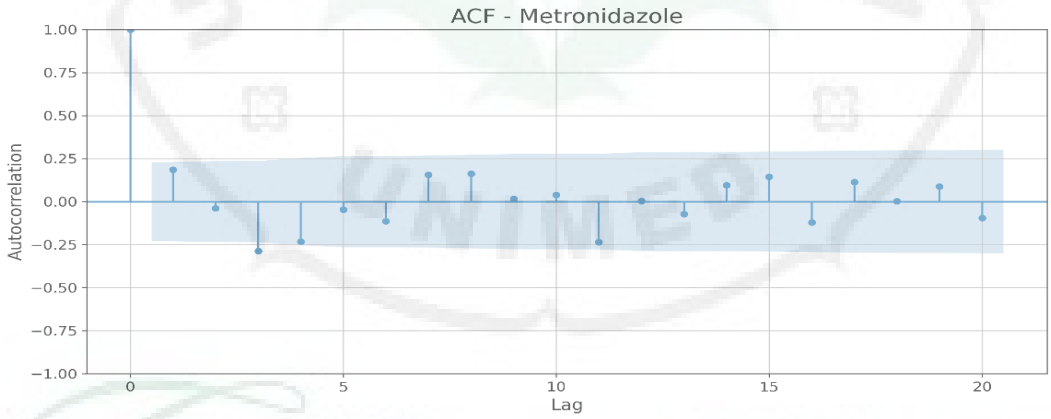
Tabel 1. Hasil Uji *Augmented Dickey Fuller* Obat Antibiotik

Nama Obat	ADF Statistik	Nilai Kritis MacKinnon (5%)	*p-value*
Amoxicillin	-3,128427114787568	-2,905755128523123	0,024519737462694
Metronidazole	-5,38537698764172	-2,905087409932832	0,000003635164283
Dionicol	-3,783237782027498	-2,902030597326081	0,003083546473661

Identifikasi *lag* dilakukan menggunakan analisis *Autocorrelation Function* (ACF) untuk menilai hubungan nilai penjualan saat ini dengan periode-periode sebelumnya. Plot ACF pada masing-masing antibiotik menunjukkan hasil sebagai berikut: Pada Gambar 4 plot ACF untuk Amoxicillin menunjukkan bahwa hanya batang pada *lag* ke-1 yang melewati garis batas signifikansi (garis biru). Hal ini mengindikasikan adanya korelasi kuat antara penjualan minggu ini dengan satu minggu sebelumnya, sehingga *lag* 1 menjadi dasar utama dalam penentuan jumlah periode peramalan.

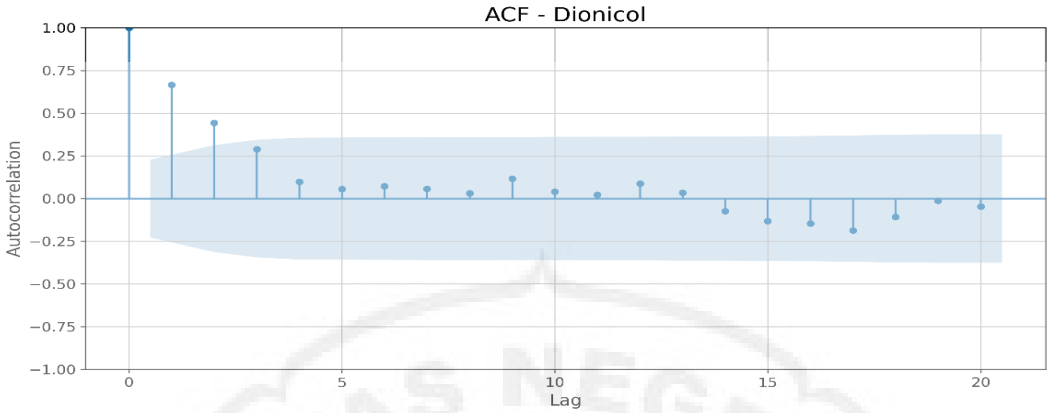


Gambar 4. Plot ACF Antibiotik Amoxicillin



Gambar 5. Plot ACF Antibiotik Metronidazole

Pada Gambar 5, terlihat karakteristik data yang berbeda pada antibiotik Metronidazole. Plot ACF menunjukkan bahwa batang korelasi masih melampaui batas signifikansi hingga *lag* ke-3. Fenomena ini mengindikasikan bahwa tren penjualan memiliki dependensi temporal yang lebih panjang, di mana data dari tiga periode sebelumnya masih memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai aktual saat ini. Atas dasar tersebut, model WMA untuk variabel ini dikonfigurasi menggunakan tiga periode bobot guna meminimalisir galat peramalan. Gambar 6 menyajikan hasil ACF untuk antibiotik Dionicol, di mana signifikansi korelasi ditemukan bertahan hingga *lag* ke-2. Hal ini menunjukkan bahwa pola konsumsi antibiotik jenis ini dipengaruhi secara signifikan oleh aktivitas penjualan dalam dua periode terakhir.



Gambar 6. Plot ACF Antibiotik Dionicol

Hasil identifikasi yang variatif pada ketiga plot ACF tersebut menegaskan bahwa setiap jenis antibiotik memerlukan pendekatan parameter periode (*n*) yang spesifik untuk mencapai tingkat akurasi peramalan yang optimal. Perbedaan signifikansi *lag* ini kemudian ditransformasikan ke dalam penentuan bobot pada metode *Weighted Moving Average*. Berdasarkan temuan tersebut, model peramalan akan menggunakan kombinasi bobot yang disesuaikan dengan karakteristik historis masing-masing obat guna meminimalisir nilai galat.

Metode *Weighted Moving Average* diterapkan berdasarkan *lag* signifikan hasil analisis ACF. Perhitungan dilakukan dengan berbagai kombinasi bobot, dengan bobot terbesar diberikan pada periode terbaru untuk meningkatkan sensitivitas model terhadap perubahan pola permintaan. Pendekatan ini sejalan dengan konsep dasar WMA yang menekankan relevansi nilai terbaru pada proses peramalan. Sebagai contoh, perhitungan WMA untuk Amoxicillin pada periode ke-75 menggunakan model WMA-3 dilakukan sebagai berikut:

$$WMA_{75} = \frac{(0{,}47 \times 39) + (0{,}33 \times 37) + (0{,}2 \times 42)}{0{,}47 + 0{,}33 + 0{,}2}$$

$$WMA_{75} = \frac{18{,}33 + 12{,}21 + 8{,}4}{1}$$

$$WMA_{75} = 38{,}94$$

Hasil tersebut menunjukkan estimasi penjualan sebesar 38,94 strip pada periode ke-75. Selanjutnya, model WMA-3 dengan bobot terbaik masing-masing obat digunakan untuk menghasilkan peramalan empat periode ke depan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peramalan Penjualan Obat Antibiotik Periode 75–78

Periode	Amoxicillin	Metronidazole	Dionicol
75	38,940	33,160	22,530
76	38,572	32,710	22,517
77	38,779	32,730	22,452
78	38,743	32,809	22,471

Evaluasi akurasi dilakukan untuk mengukur kemampuan model dalam memprediksi data baru yang tidak digunakan pada proses pelatihan. Metrik evaluasi yang digunakan adalah *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil evaluasi pada data *testing* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Akurasi Obat Antibiotik

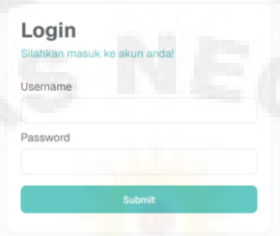
Nama Obat	Jumlah Periode	Kombinasi Bobot Terbaik	MAE	MAPE
Amoxicillin	3	0,47; 0,33; 0,20	3,622	8,508%
Metronidazole	3	0,44; 0,36; 0,20	2,107	6,207%
Dionicol	3	0,73; 0,14; 0,13	1,959	8,026%

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh model menghasilkan nilai MAPE di bawah 10%, yang berarti tingkat akurasi prediksi berada pada kategori baik. Metronidazole memiliki nilai MAPE terendah sebesar 6,207%, sehingga menjadi model paling akurat. Amoxicillin dan Dionicol juga menunjukkan performa yang stabil dengan nilai MAPE masing-masing sebesar 8,508% dan 8,026%.

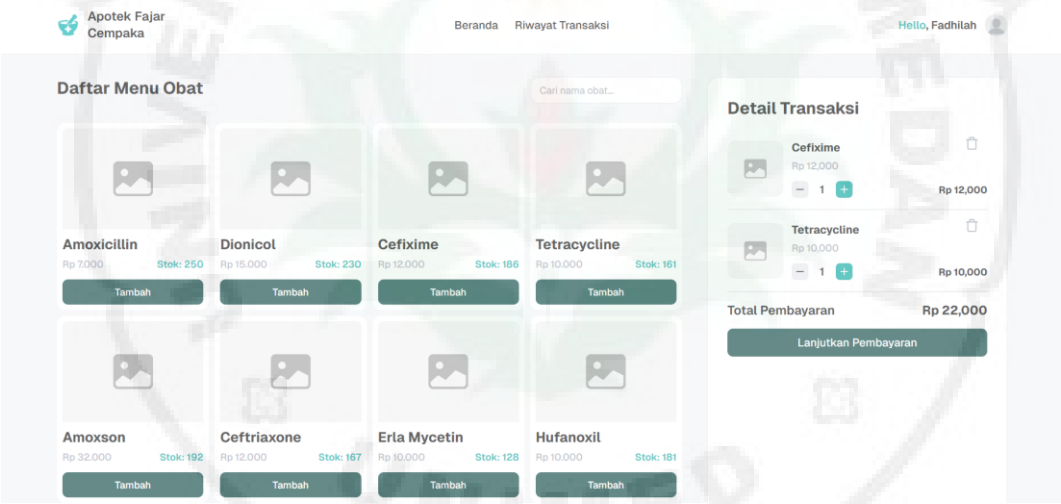
Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang membandingkan metode WMA dengan metode peramalan lainnya. (Darwati, 2025) membuktikan bahwa metode WMA menghasilkan nilai error yang lebih rendah dibandingkan metode *Simple Moving Average* (SMA) dan *Single Exponential Smoothing* (SES) pada data deret waktu yang berfluktuasi

ringan. Dengan demikian, pemilihan metode WMA pada penelitian ini dinilai tepat dan relevan secara empiris maupun konseptual untuk memodelkan penjualan antibiotik yang bersifat stasioner dan stabil.

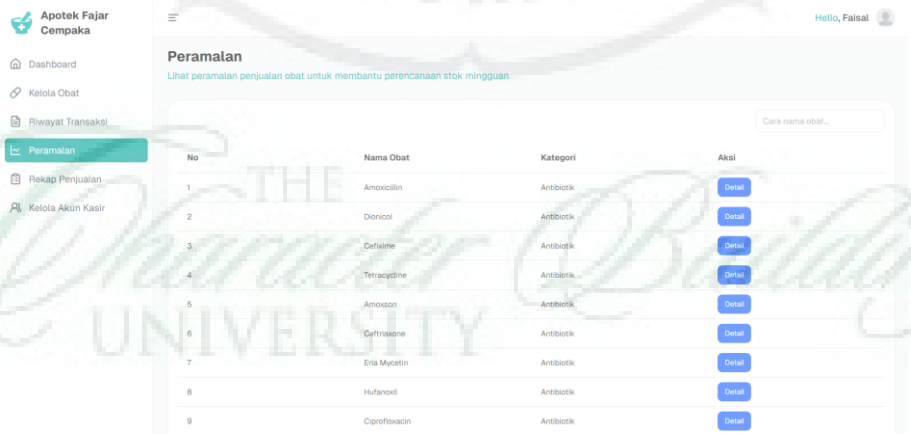
Implementasi sistem berbasis *website* direalisasikan pada dua modul utama, yaitu *Point of sales* (POS) untuk kasir dan *Dashboard* untuk apoteker. Halaman *login* pada Gambar 7 menjadi titik awal autentikasi pengguna, di mana sistem mengarahkan pengguna ke modul sesuai hak akses. Modul POS ditampilkan pada Gambar 8 dan menyediakan fungsi pencatatan penjualan, penambahan item obat, penghitungan otomatis total harga, serta penyelesaian transaksi. Modul peramalan dapat diakses apoteker melalui daftar antibiotik seperti pada Gambar 9, yang menampilkan obat yang tersedia untuk dianalisis.



Gambar 7. Halaman *Login*



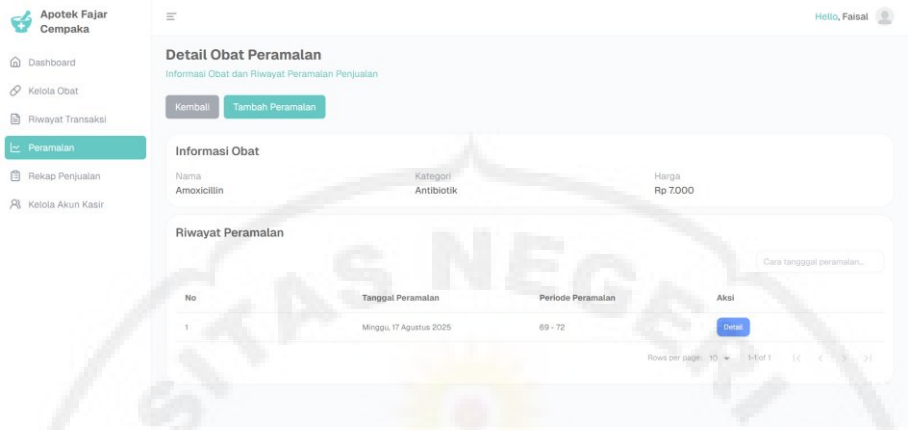
Gambar 8. Halaman Berandan POS



Gambar 9. Halaman Peramalan

Setelah obat dipilih, halaman detail peramalan pada Gambar 10 menampilkan informasi lengkap obat dan riwayat peramalan sebelumnya, serta tombol untuk melakukan peramalan baru. Hasil peramalan lengkap ditunjukkan pada Gambar 11 berupa grafik perbandingan data aktual dan hasil prediksi, tabel hasil peramalan, serta kesimpulan model yang memuat bobot terbaik, MAE, MAPE, dan estimasi stok. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan tanpa menilai proses internal sistem. Pengujian difokuskan pada interaksi pengguna terhadap sistem, meliputi proses *login*, navigasi menu peramalan, penampilan data obat, hingga pemrosesan peramalan dan peninjauan riwayat. Hasil pengujian pada Tabel 4 menunjukkan

bahwa seluruh skenario uji memberikan output sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga sistem dinyatakan berfungsi dengan baik pada sisi fungsional.



Gambar 10. Halaman Detail Obat Peramalan



Gambar 11. Halaman Detail Riwayat Peramalan

Tabel 4. Hasil Pengujian *Blackbox Testing*

No	Skenario Uji	Input	Output yang Diharapkan	Keterangan
1	*Login* berhasil	*Username* & *password* valid	Pengguna berhasil masuk ke halaman beranda	Sesuai
2	*Login* gagal	*Username*/*password* salah	Pesan *error username*/*password* salah muncul	Sesuai
3	Peramalan	Klik menu peramalan	Daftar obat antibiotik tampil	Sesuai
4	Detail Obat Peramalan	Klik tombol detail pada obat antibiotik	Data obat tampil, tersedia tombol tambah peramalan	Sesuai
5	Tambah Peramalan	Klik tombol tambah peramalan	Grafik dan tabel hasil peramalan tampil	Sesuai
6	Detail Riwayat Peramalan	Klik tombol detail pada daftar riwayat peramalan	Grafik dan tabel tampil sesuai data	Sesuai

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Weighted Moving Average* (WMA) mampu menghasilkan peramalan penjualan antibiotik dengan tingkat akurasi yang baik. Model terbaik untuk seluruh sampel adalah WMA-3 dengan bobot berbeda sesuai karakteristik masing-masing obat. Amoxicillin mencapai bobot optimal (0,47; 0,33; 0,20) dengan MAE 3,622 dan MAPE 8,508%, Metronidazole optimal pada bobot (0,44; 0,36; 0,20) dengan MAE 2,107 dan MAPE 6,207%, sementara antibiotik ketiga optimal pada bobot (0,73; 0,14; 0,13) dengan MAE 1,959 dan MAPE 8,026%. Nilai kesalahan yang berada di bawah 10% mengindikasikan bahwa WMA cukup efektif dalam memodelkan pola permintaan antibiotik yang fluktuatif namun stasioner. Implementasi metode WMA ke dalam sistem berbasis *website* berhasil mendukung proses peramalan dengan menyediakan visualisasi prediksi empat periode ke depan, riwayat hasil peramalan, serta evaluasi akurasi model. Integrasi dengan modul *Point of sales* (POS) memungkinkan pencatatan transaksi, pemantauan penjualan, dan pengelolaan stok secara terpusat. Pengujian *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem

berjalan sesuai kebutuhan pengguna, sehingga sistem mampu membantu apotek dalam meningkatkan efektivitas pengendalian stok dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Data yang digunakan terbatas pada penjualan antibiotik di satu apotek dengan rentang waktu Januari 2024 hingga Mei 2025, sehingga hasil peramalan belum tentu merepresentasikan pola penjualan pada apotek lain atau periode waktu yang lebih panjang. Selain itu, penelitian ini hanya menerapkan metode *Weighted Moving Average* (WMA) tanpa melakukan perbandingan langsung dengan metode peramalan lainnya seperti *Simple Moving Average* (SMA) atau *Exponential Smoothing*. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data dengan cakupan yang lebih luas serta membandingkan beberapa metode peramalan guna memperoleh model yang paling optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Annisa, R., Rahayuningsih, P. A., Anna, A., & Fadilah, A. (2024). Transformasi Digital di Dunia Farmasi: Aplikasi Web untuk Pengelolaan Persediaan Obat di Apotek. *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, *8*(1), 26. https://doi.org/10.22441/jitkom.v8i1.004

Azis, A. (2024). Penerapan Data Mining untuk Menentukan Ketersediaan Stok Barang Berdasarkan Permintaan Konsumen di PT Indonesia Thai Summit Plastech Menggunakan K-Means Clustering. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, *5*(3), 3099–3106.

Darwati, I. (2025). Perbandingan Prediksi Jumlah Wisatawan Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Simple Moving Average. *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, *13*(1), 87–94.

Febiola, A., Dewi, A., Fazarin, F. M., Ramadhani, F., Khaffi, M. A., Akbar, R., & Dalimunthe, D. Y. (2024). Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA Dalam Peramalan Jumlah Penumpang Bandara Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jambura Journal of Mathematics*, *6*(2). https://doi.org/10.37905/jjom.v6i2.25081

Fitriyani, D., Jajuli, M., & Garno, G. (2024). Implementasi Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Dalam Pengelolaan Persediaan Obat (Studi Kasus: Apotek Naza). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, *12*(3).

Hidayanti, D. A., Syafwan, H., & Akmal, A. (2024). Penerapan Metode Weighted Moving Average pada Sistem Peramalan Stok Bahan Laundry. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, *8*(1), 153–162.

Khadarusman, R., Kusrini, & Kusnawi. (2024). Penerapan Metode Moving Average untuk Memprediksi Stok Parfum. *bit-Tech*, *7*(1), 104–112. https://doi.org/10.32877/bt.v7i1.1563

Kusuma, S., Suhery, C., & Hidayati, R. (2021). Implementasi Metode Weighted Moving Average Pada Sistem Prediksi Stok Tembakau Lokal Berbasis Web (Studi Kasus Outlet Progressive Nicotiana). *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, *9*(03), 400–410.

Mauladi, K. F., & Bachri, A. (2024). Penerapan Metode Weighted Moving Average (WMA) Untuk Memprediksi Penjualan Sparepart Motor (Studi Kasus: Bengkel Putra Jaya Motor). *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*, *5*(2), 7–12.

Reba, F., Sroyer, A., Yokhu, S., & Langowuyo, A. (2021). Perbandingan Metode Weighted Moving Average dan Single Exponential Smoothing Angka Partisipasi Sekolah Wilayah Adat, Papua. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *18*(2), 161. https://doi.org/10.31851/sainmatika.v18i2.6617

Rifadli, S., & Sari, R. (2024). Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) Pada Prediksi Penjualan Gas Elpiji Berbasis Website. *Jurnal Desain Dan Analisis Teknologi*, *3*(2), 88–95.

Sinaga, K. B., Ratnamaya, J., & Lindayani, U. (2024). IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MANAJEMEN PERSEDIAAN OBAT DI APOTEK BUMI HUSADA. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *8*(4), 4430–4435.

Sriyani, A. (2024). Implementasi Aplikasi Penjualan dan Persediaan Obat Berbasis Desktop (Studi Kasus: Apotek Wisa Farma). *Journal of Information Technology*, *4*(2), 184–192.

Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Forecasting Penjualan Obat Menggunakan Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing (Studi Kasus: Apotek Mandiri Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *1*(2), 90–99.