

Implementasi Metode *Weighted Moving Average* dan *Least Square* Untuk Persediaan Obat Pada Apotek Kimia Farma

Implementation of the Weighted Moving Average and Least Squares Methods for Drug Inventory Management at Kimia Farma Pharmacy

Anggreini*¹, Samsudin²

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

E-mail: ¹anggirain78@gmail.com, ²samsudin@uinsu.ac.id

Abstrak

Persediaan obat merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kualitas pelayanan apotek. Permasalahan yang sering terjadi adalah ketidaktepatan dalam menentukan jumlah persediaan sehingga menyebabkan terjadinya kekurangan stok (stockout) maupun kelebihan stok (overstock). Penelitian ini bertujuan membangun sistem peramalan persediaan obat pada Apotek Kimia Farma dengan menerapkan metode *Weighted Moving Average* (WMA) dan *Least Square* untuk membantu menentukan kebutuhan stok secara lebih akurat. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D), sedangkan pengembangan sistem dilakukan menggunakan *Rapid Application Development* (RAD). Data penelitian berupa data historis penjualan sepuluh jenis obat periode Januari–November 2025 yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil melakukan peramalan kebutuhan obat secara otomatis menggunakan kedua metode. Metode WMA menghasilkan prediksi yang lebih responsif terhadap perubahan permintaan karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sedangkan metode *Least Square* menghasilkan prediksi berdasarkan kecenderungan tren penjualan. Pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik. Sistem yang dikembangkan mampu membantu proses pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah persediaan obat sehingga dapat mengurangi risiko stockout dan overstock serta meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan obat di Apotek Kimia Farma.

Kata kunci: Persediaan Obat, Peramalan, *Weighted Moving Average*, *Least Square*, RAD.

Abstract

Drug inventory management is an important aspect of pharmacy services because it directly affects medicine availability for patients. Inaccurate inventory planning may lead to stock shortages (stockout) or excess inventory (overstock), which can reduce service quality and increase storage costs. This study aims to develop a drug inventory forecasting system for Kimia Farma Pharmacy using the *Weighted Moving Average* (WMA) and *Least Square* methods. The research employed the *Research and Development* (R&D) approach, while the system was developed using the *Rapid Application Development* (RAD) method. The dataset consisted of historical sales records of ten types of medicines from January to November 2023, collected through observation, interviews, and literature review. The results indicate that the developed system is capable of automatically forecasting future drug inventory based on historical sales data. The *Weighted Moving Average* method provides forecasts that are more responsive to recent demand changes by assigning greater weights to the latest observations, while the *Least Square* method generates forecasts based on sales trends. The developed system assists pharmacy staff in determining appropriate inventory levels, thereby reducing

the risk of stock shortages and overstock situations. Therefore, the proposed forecasting system can improve the effectiveness of drug inventory management at Kimia Farma Pharmacy.

Keywords: *Drug Inventory, Forecasting, Weighted Moving Average, Least Square, Rapid Application Development.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan, untuk memanfaatkan sistem berbasis komputer dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan operasional [1]. Salah satu aspek yang memiliki peranan penting dalam pelayanan kesehatan adalah pengelolaan persediaan obat. Ketersediaan obat yang tepat jumlah dan tepat waktu menjadi faktor utama dalam menjamin kualitas pelayanan kepada pasien. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pengambilan keputusan dalam menentukan kebutuhan stok obat secara lebih akurat berdasarkan data historis penjualan [2].

Persediaan merupakan aset yang dimiliki perusahaan untuk memenuhi kebutuhan operasional maupun permintaan pelanggan dalam suatu periode tertentu [3]. Pada apotek, pengelolaan persediaan obat harus dilakukan secara cermat karena setiap jenis obat memiliki tingkat permintaan yang berbeda-beda. Ketidakpastian permintaan menyebabkan petugas mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah obat yang harus disediakan pada periode berikutnya. Akibatnya, sering terjadi ketidaksesuaian antara jumlah persediaan dengan kebutuhan aktual sehingga memunculkan kondisi kekurangan stok (*stockout*) maupun kelebihan stok (*overstock*) [4].

Berdasarkan hasil observasi di Apotek Kimia Farma, proses penentuan jumlah persediaan obat masih dilakukan berdasarkan perkiraan tanpa menggunakan metode perhitungan yang sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan sering terjadinya kehabisan stok obat ketika permintaan meningkat, sehingga pasien harus menunggu proses pemesanan dari pemasok atau menggunakan obat pengganti dengan kandungan yang sama namun merek yang berbeda. Di sisi lain, pengadaan obat yang berlebihan juga masih sering terjadi sehingga menyebabkan penumpukan stok di gudang, meningkatkan risiko obat mendekati masa kedaluwarsa, serta menambah biaya penyimpanan. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan persediaan obat masih belum optimal sehingga diperlukan suatu metode yang mampu memperkirakan kebutuhan obat secara lebih akurat [5].

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah peramalan (*forecasting*). Peramalan merupakan proses memperkirakan kondisi atau kebutuhan pada masa yang akan datang berdasarkan pola data historis sehingga dapat membantu perusahaan dalam menyusun perencanaan yang lebih efektif [6]. Dalam pengelolaan persediaan obat, hasil peramalan dapat dijadikan dasar untuk menentukan jumlah obat yang perlu disediakan pada periode berikutnya sehingga risiko kekurangan maupun kelebihan stok dapat diminimalkan [7].

Penelitian ini menggunakan dua metode peramalan, yaitu *Least Square* dan *Weighted Moving Average* (WMA). Metode *Least Square* merupakan metode yang

membentuk persamaan garis tren berdasarkan data historis sehingga mampu menggambarkan kecenderungan naik atau turunnya suatu data dari waktu ke waktu [8]. Sementara itu, metode *Weighted Moving Average* memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola permintaan [9]. Karakteristik kedua metode tersebut berbeda sehingga menarik untuk dibandingkan dalam menghasilkan tingkat akurasi peramalan kebutuhan obat.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode *Least Square* maupun *Weighted Moving Average* mampu menghasilkan prediksi yang cukup baik pada berbagai bidang. Penelitian yang dilakukan oleh Nindian Puspa Dewi dkk. [10] menerapkan metode *Least Square* untuk meramalkan harga bahan proyek pada CV Rizky Mulya dan memperoleh tingkat akurasi hingga 90%. Sementara itu, penelitian Monalisa dkk. [11] menggunakan metode *Weighted Moving Average* dalam meramalkan penjualan produk makanan dan menunjukkan hasil peramalan yang mendekati data aktual. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut diterapkan pada bidang konstruksi maupun penjualan produk, sedangkan penerapannya pada peramalan kebutuhan stok obat di apotek masih relatif terbatas.

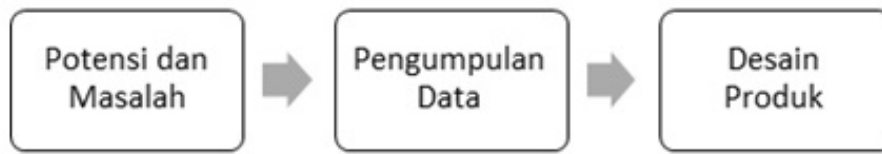
Berdasarkan penelitian terdahulu, metode *Weighted Moving Average* maupun *Least Square* telah banyak diterapkan pada berbagai bidang, seperti prediksi penjualan produk dan perencanaan bahan proyek. Namun, sebagian besar penelitian hanya menerapkan satu metode tanpa melakukan analisis komparatif terhadap kedua metode pada kasus pengelolaan persediaan obat di apotek. Selain itu, implementasi metode tersebut ke dalam sistem informasi yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan membangun sistem peramalan persediaan obat sekaligus membandingkan performa kedua metode sehingga dapat memberikan rekomendasi metode yang lebih sesuai dalam mendukung pengambilan keputusan pengadaan obat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem peramalan persediaan obat di Apotek Kimia Farma dengan membandingkan metode *Least Square* dan *Weighted Moving Average*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi metode yang memiliki tingkat akurasi lebih baik dalam memprediksi kebutuhan obat sehingga dapat membantu pengelolaan persediaan menjadi lebih efektif, mengurangi risiko *stockout* maupun *overstock*, serta mendukung peningkatan kualitas pelayanan kepada pasien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode penelitian R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [12].



Gambar 1. Metode *Research and Development* (R&D) [13]

Adapun tahapan atau langkah-langkah pada metode ini, yaitu sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Pada tahapan ini penulis melakukan pra riset di Apotek Kimia Farma untuk memperoleh potensi dan masalah.

2. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data akan dilakukan dengan tiga tahap yaitu sebagai berikut:

- a. Observasi ataupun pengamatan ini dilakukan secara sistematis. Dalam hal ini penulis melakukan observasi langsung ke Apotek Kimia Farma untuk memperoleh informasi.
- b. Wawancara dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan Bapak dr. Hari Sapna, MKM selaku Pemilik Apotek Kimia Farma
- c. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari banyak penelitian terdahulu, baik berupa jurnal, skripsi dan juga dengan mempelajari buku-buku terkait permasalahan penelitian ini.

3. Desain Produk

Pada tahap ini, penulis menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk desain produk yang akan menghasilkan produk berupa sistem.

2.2. Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model *Rapid Application Development* (RAD) untuk membangun sebuah sistem informasi. RAD atau *Rapid Prototyping* adalah model proses pembangunan perangkat lunak yang tergolong dalam teknik inkremental (bertingkat) [14]. RAD menekankan pada siklus pembangunan pendek, singkat, dan cepat. RAD menggunakan metode *iterative* (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana *working model* (model kerja) sistem dikonstruksikan diawal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna [15].



Gambar 2. Metode *Rapid Application Development* (RAD) [16]

1. Perencanaan Syarat-Syarat

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi tujuan aplikasi atau sistem serta mengidentifikasi kebutuhan informasi apa saja yang diperlukan. Tahap ini memerlukan peran aktif dari kedua belah pihak yaitu antar penulis dan pihak Apotek Kimia Farma.

2. *Workshop Design RAD*

Pada tahap ini dilakukan desain sistem yang diusulkan agar kebutuhan dan analisis semakin dipahami. Kemudian sistem yang diusulkan ini diharapkan berjalan baik dan dapat mengatasi permasalahan dengan semestinya. Pemodelan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

3. Implementasi

Pada tahap implementasi, penulis akan menerapkan penelitian ini pada sebuah Sistem Persediaan Obat Pada Apotek Kimia Farma. Sistem dibangun berdasarkan desain proses dan desain *interface* yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian akan dilakukan pengujian sistem menggunakan *black box testing*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan Apotek Kimia Farma yang beralamat di Jl. Batang Kuis Medan, Tembung, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, 20371 Setelah dilakukan obaservasi pada objek penelitian dan wawancara dengan staff disana. Didapatkan data penjualan beberapa jenis obat yang berasal dari penjualan dari bulan januari 2025 – November 2025, data yang didapat adalah seperti berikut:

Tabel 1. Data Obat

No	Bulan/Tahun	Nama Obat	Qty
1.	Januari 2025	Panadol Biru	986
		Sanmol Tablet	
		Paracetamol 500 mg	1200
		Sumagesic	
		Paracetamol 600 mg	325
		Bodrex Extra	1500

		Paramex		
		Paracetamol 250 mg	2698	
		Feminax	899	
		Neo Rheumacyl	758	
		Buffet Tablet	548	
		Ibuprofen		
		Bufect Forte Sirup	325	
		Paracetamol 500 mg	1700	
		Panadol Biru	1100	
		Sanmol Tablet		
		Paracetamol 500 mg	1050	
		Sumagesic		
		Paracetamol 600 mg	277	
		Bodrex Extra	1346	
2.	Februari 2025	Paramex		
		Paracetamol 250 mg	2399	
		Feminax	698	
		Neo Rheumacyl	654	
		Buffet Tablet	598	
		Ibuprofen		
		Bufect Forte Sirup	311	
		Paracetamol 500 mg	1287	
...	...		...	
		Panadol Biru	999	
		Sanmol Tablet		
		Paracetamol 500 mg	985	
		Sumagesic		
		Paracetamol 600 mg	353	
11.	November 2025	Bodrex Extra	1698	
		Paramex		
		Paracetamol 250 mg	2598	
		Feminax	896	
		Neo Rheumacyl	700	

Buffet Tablet	498
Ibuprofen	
Bufect Forte Sirup	658
Paracetamol 500 mg	1356

3.1. Perhitungan Metode *Weighted Moving Average*

Weighted Moving Average (WMA) adalah suatu metode perhitungan rata-rata bergerak yang memberikan bobot yang berbeda pada setiap periode waktu. Dalam WMA, bobot tersebut diberikan sesuai dengan pentingnya masing-masing periode waktu. Periode waktu dengan bobot yang lebih tinggi akan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap perhitungan rata-rata bergerak. Rumus umum untuk WMA dapat di tulis seperti berikut:

$$WMA = \frac{wx_1 + wx_2 + \dots + wx_n}{1 + 2 + \dots + n} \quad (1)$$

Dimana:

WMA : nilai yang diprediksi

w : bobot pada periode

x : nilai pada periode

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data dari 3 bulan sebelum bulan yang akan dipresiksi dengan memberi bobot masing-masing 3, 2, dan 1 untuk setiap data dari data terbaru. Sebagai contoh peneliti menerapkan rumus WMA untuk memprediksi penjualan Panadol Biru pada bulan November:

$$WMA = \frac{(3 \times 1389) + (2 \times 1821) + (1 \times 1188)}{3 + 2 + 1}$$

$$WMA = \frac{4167 + 3642 + 1188}{6} = \frac{8997}{6}$$

$$WMA = 1499,5$$

Tabel 2. Perhitungan WMA Panadol Biru

Bulan	Qty	Bobot	Qty × Bobot
Agustus	1188	1	1188
September	1821	2	3642
Oktober	1389	3	4167
Jumlah		6	8997

Sehingga hasil prediksi penjualan Panadol Biru pada bulan November adalah 1.500 unit, sedangkan data aktual bulan November adalah 999 unit. Berdasarkan hasil perhitungan, metode *Weighted Moving Average* menghasilkan prediksi sebesar 1.500 unit. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan data aktual karena penjualan pada bulan September mengalami peningkatan yang cukup signifikan (1.821 unit), sehingga mempengaruhi hasil peramalan akibat pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru.

Tabel 3. Hasil Peramalan *Weighted Moving Average*

No	Nama Obat	Aktual Nov	Prediksi WMA
1	Panadol Biru	999	1500
2	Sanmol Tablet Paracetamol 500 mg	985	1416
3	Sumagesic Paracetamol 600 mg	353	818
4	Bodrex Extra	1698	1195
5	Paramex Paracetamol 250 mg	2598	1670
6	Feminax	896	1134
7	Neo Rheumacyl	700	661
8	Buffet Tablet Ibuprofen	498	625
9	Bufect Forte Sirup	658	889
10	Paracetamol 500 mg	1356	1315

Berdasarkan Tabel 3, metode *Weighted Moving Average* berhasil menghasilkan nilai prediksi untuk seluruh jenis obat yang menjadi objek penelitian. Hasil peramalan menunjukkan bahwa setiap jenis obat memiliki nilai prediksi yang berbeda sesuai dengan pola penjualan pada tiga periode terakhir. Obat dengan tingkat penjualan yang cenderung meningkat pada bulan-bulan sebelumnya menghasilkan nilai prediksi yang lebih tinggi, sedangkan obat yang mengalami penurunan penjualan menghasilkan nilai prediksi yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Weighted Moving Average* mampu menyesuaikan hasil prediksi terhadap perubahan permintaan yang terjadi pada periode terbaru.

3.2. Penerapan Metode *Least Squares*

Least Squares adalah sebuah metode yang digunakan untuk menemukan solusi numerik terbaik untuk sistem persamaan yang lebih banyak persamaan daripada variabelnya. Metode ini mencari solusi yang meminimalkan jumlah kuadrat selisih antara nilai-nilai yang diamati (data aktual) dan nilai-nilai yang diprediksi oleh model matematis. Metode *Square Least* dapat diterapkan dengan menggunakan persamaan

$$Y_t = at + b \quad (2)$$

Dimana:

Y : nilai yang diprediksi

t : waktu

a : kemiringan regresi

b : *intercept* garis regresi

Menentukan nilai kemiringan regresi

Kemiringan garis regresi atau juga sering disebut sebagai koefisien kemiringan adalah ukuran sejauh mana garis regresi miring atau cenderung naik atau turun. Dalam penerapannya nilai kemiringan dapat diketahui menggunakan persamaan:

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Dimana:

a : Nilai kemiringan regresi

n : total data

x : nilai dari variabel independen pada data i

y : nilai dari variabel dependen pada data i

Menentukan intercept garis regresi Intercept garis regresi (b) adalah nilai dari variabel dependen ($\bar{y}$) ketika variabel independen ($\bar{x}$) memiliki nilai nol. Dengan kata lain, ini adalah titik di mana garis regresi memotong sumbu Y. Untuk menentukan intercept garis regresi dapat digunakan persamaan:

$$b = \bar{y} - a\bar{x} \quad (4)$$

Dimana:

- b : *Intercept*
 a : Nilai kemiringan regresi
 $\bar{y}$: Rataan variable dependen
 $\bar{x}$: Rataan variable independent

Sebagai contoh digunakan data penjualan Panadol Biru Januari–Oktober untuk memprediksi bulan November.

Menghitung nilai **a**

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{12452}{10} = 1245,2$$

Menghitung nilai **b**

$$b = \frac{10400}{330} = 31,52$$

Persamaan garis trend

$$Y = 1245,2 + 31,52X$$

Prediksi bulan November (X=11)

$$Y = 1245,2 + (31,52 \times 11) \\ = 1591,92$$

Tabel 4. Perhitungan *Least Square* Panadol Biru

Bulan	X	Y	X ²	XY
Jan	-9	986	81	-8874
Feb	-7	1100	49	-7700
Mar	-5	999	25	-4995
Apr	-3	1200	9	-3600
Mei	-1	1119	1	-1119
Jun	1	1225	1	1225
Jul	3	1425	9	4275
Ags	5	1188	25	5940
Sep	7	1821	49	12747
Okt	9	1389	81	12501
Jumlah	0	12452	330	10400

Hasil prediksi bulan November menggunakan *Least Square* sebesar 1.592 unit. Nilai koefisien regresi yang positif menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan penjualan Panadol Biru selama periode pengamatan. Namun, penjualan aktual pada

bulan November mengalami penurunan menjadi 999 unit sehingga hasil prediksi *Least Square* menjadi lebih tinggi dibandingkan data aktual.

Tabel 5. Hasil Peramalan *Least Square*

No	Nama Obat	Aktual Nov	Prediksi <i>Least Square</i>
1	Panadol Biru	999	1592
2	Sanmol Tablet Paracetamol 500 mg	985	1337
3	Sumagesic Paracetamol 600 mg	353	906
4	Bodrex Extra	1698	1137
5	Paramex Paracetamol 250 mg	2598	1519
6	Feminax	896	1172
7	Neo Rheumacyl	700	730
8	Buffet Tablet Ibuprofen	498	639
9	Bufect Forte Sirup	658	939
10	Paracetamol 500 mg	1356	1367

Berdasarkan Tabel 5, metode *Least Square* menghasilkan nilai prediksi untuk seluruh jenis obat berdasarkan kecenderungan atau tren penjualan selama periode pengamatan. Nilai prediksi yang diperoleh tidak hanya dipengaruhi oleh data penjualan pada periode terakhir, tetapi juga mempertimbangkan keseluruhan pola perubahan data historis. Oleh karena itu, hasil peramalan yang dihasilkan cenderung mengikuti arah tren penjualan masing-masing jenis obat sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan kebutuhan persediaan pada periode berikutnya.

3.3. Perbandingan Hasil Peramalan

Untuk mengetahui perbedaan hasil yang dihasilkan oleh kedua metode, dilakukan perbandingan antara nilai prediksi *Weighted Moving Average* dan *Least Square* terhadap data aktual penjualan bulan November 2025. Perbandingan ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai metode yang menghasilkan nilai prediksi yang lebih mendekati kondisi sebenarnya.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Peramalan

No	Nama Obat	Aktual	WMA	<i>Least Square</i>
1	Panadol Biru	999	1500	1592
2	Sanmol Tablet Paracetamol 500 mg	985	1416	1337
3	Sumagesic Paracetamol 600 mg	353	818	906
4	Bodrex Extra	1698	1195	1137
5	Paramex Paracetamol 250 mg	2598	1670	1519
6	Feminax	896	1134	1172
7	Neo Rheumacyl	700	661	730
8	Buffet Tablet Ibuprofen	498	625	639
9	Bufect Forte Sirup	658	889	939
10	Paracetamol 500 mg	1356	1315	1367

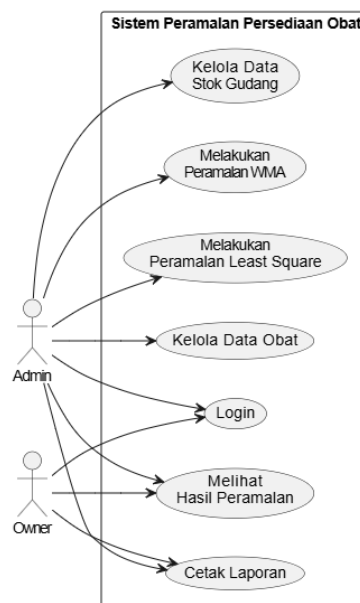
Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa terdapat perbedaan nilai prediksi yang dihasilkan oleh metode *Weighted Moving Average* dan *Least Square* pada setiap jenis

obat. Perbedaan tersebut disebabkan oleh karakteristik masing-masing metode dalam mengolah data historis. *Weighted Moving Average* lebih memberikan penekanan pada data penjualan terbaru melalui pemberian bobot yang lebih besar, sedangkan *Least Square* menggunakan pendekatan garis tren yang mempertimbangkan seluruh data pengamatan.

3.4. Desain Sistem

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem peramalan persediaan obat yang dikembangkan. Diagram ini menunjukkan hak akses masing-masing aktor terhadap fitur-fitur yang tersedia pada sistem. Dalam penelitian ini terdapat dua aktor, yaitu *Admin* sebagai pengguna yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data dan proses peramalan, serta *Owner* yang berperan dalam memantau hasil peramalan dan laporan yang dihasilkan sistem.



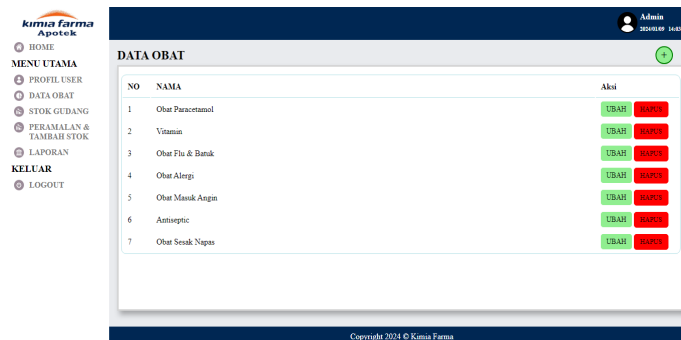
Gambar 3. Use Case Diagram

Berdasarkan Gambar 3, aktor *Admin* memiliki hak akses penuh terhadap sistem, mulai dari melakukan *login*, mengelola data obat, mengelola data stok gudang, melakukan proses peramalan menggunakan metode *Weighted Moving Average* maupun *Least Square*, melihat hasil peramalan, hingga mencetak laporan. Sementara itu, aktor *Owner* memiliki hak akses yang lebih terbatas, yaitu melakukan *login*, melihat hasil peramalan, dan mencetak laporan. Pembagian hak akses tersebut bertujuan untuk menjaga keamanan data serta memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur yang sesuai dengan tanggung jawabnya.

3.5. Implementasi

1. Halaman Data Obat

Halaman Data Obat digunakan untuk mengelola data obat yang akan digunakan dalam proses peramalan persediaan.

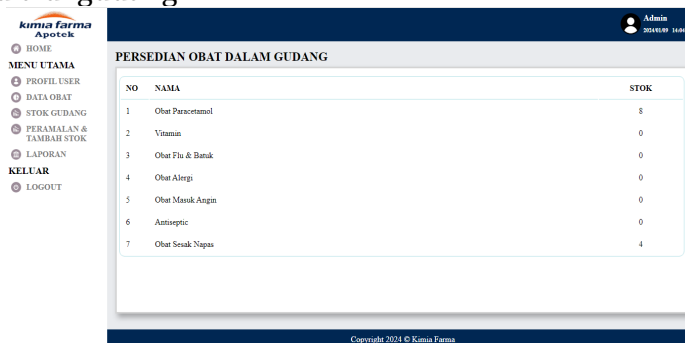


Gambar 4. Halaman Data Obat

Berdasarkan Gambar 4, *Admin* dapat menambah, mengubah, dan menghapus data obat. Seluruh perubahan disimpan ke dalam basis data sehingga data yang digunakan dalam proses peramalan selalu diperbarui.

2. Halaman Stok Gudang

Halaman Stok Gudang digunakan untuk mengelola informasi jumlah persediaan obat yang tersedia di gudang.

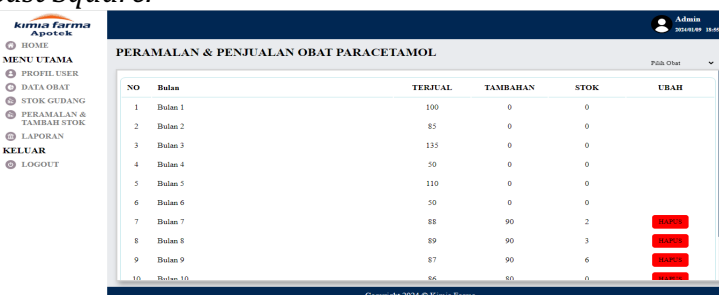


Gambar 5. Halaman Stok Gudang

Berdasarkan Gambar 5, *Admin* dapat memperbarui data stok sesuai kondisi aktual. Data tersebut menjadi dasar dalam proses peramalan sehingga informasi persediaan dapat dikelola dengan lebih akurat.

3. Halaman Peramalan dan Tambah Stok

Halaman Peramalan dan Tambah Stok merupakan fitur utama yang digunakan untuk menghitung prediksi kebutuhan obat menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan *Least Square*.

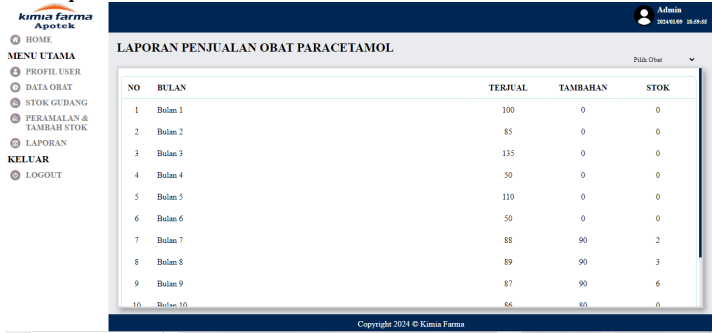


Gambar 6. Halaman Peramalan dan Tambah Stok

Berdasarkan Gambar 6, sistem melakukan perhitungan secara otomatis berdasarkan data historis yang tersedia, kemudian menampilkan hasil prediksi

yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan jumlah stok pada periode berikutnya.

4. Halaman Laporan
Halaman Laporan digunakan untuk menampilkan hasil peramalan persediaan obat yang telah diproses oleh sistem sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan pengambilan keputusan.



Gambar 7. Halaman Laporan

Berdasarkan Gambar 7, halaman laporan menyajikan hasil peramalan persediaan obat secara terstruktur dan menyediakan fitur cetak laporan. Informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dokumentasi serta mendukung pengambilan keputusan terkait pengadaan obat pada periode berikutnya.

3.6. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian difokuskan pada fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur kode program [17]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan proses bisnis yang telah dirancang [18].

Tabel 7. Hasil Pengujian

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Memasukkan username dan password yang valid	Berhasil masuk ke halaman utama	Valid
2	Data Obat	Menambah data obat baru	Data berhasil tersimpan pada database	Valid
3	Stok Gudang	Menambahkan data stok obat	Data stok berhasil diperbarui	Valid
4	Peramalan WMA	Memilih metode <i>Weighted Moving Average</i>	Hasil prediksi berhasil ditampilkan	Valid
5	Peramalan <i>Least Square</i>	Memilih metode <i>Least Square</i>	Hasil prediksi berhasil ditampilkan	Valid
6	Laporan	Menampilkan laporan hasil peramalan	Laporan berhasil ditampilkan	Valid
7	Cetak Laporan	Memilih menu cetak laporan	Laporan berhasil dicetak	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, seluruh fitur utama pada sistem berhasil dijalankan sesuai dengan fungsinya. Proses autentikasi pengguna, pengelolaan data obat, pengelolaan stok gudang, perhitungan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan *Least Square*, serta penyajian dan pencetakan laporan menunjukkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan dapat digunakan untuk membantu proses peramalan persediaan obat di Apotek Kimia Farma.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tujuan penelitian untuk membangun sistem peramalan persediaan obat menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan *Least Square* pada Apotek Kimia Farma telah berhasil dicapai. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan pengelolaan data obat, menghitung hasil peramalan secara otomatis, serta menyajikan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah persediaan obat pada periode berikutnya. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode *Weighted Moving Average* lebih responsif terhadap perubahan permintaan karena memberikan bobot lebih besar pada data penjualan terbaru, sedangkan metode *Least Square* lebih mampu menggambarkan kecenderungan tren penjualan selama periode pengamatan. Pengujian menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan dapat membantu meminimalkan risiko *stockout* maupun *overstock* serta meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan obat. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan membandingkan metode peramalan lainnya, seperti *Exponential Smoothing*, ARIMA, maupun algoritma berbasis *machine learning*, serta mengevaluasi tingkat akurasi menggunakan lebih banyak data historis dan indikator evaluasi seperti MAPE, MAD, dan RMSE.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Al Ikhsan and A. M. Harahap, "Implementasi Item-Based Collaborative Filtering Dalam Sistem Pemesanan Online Pada UMKM Berbasis Website," vol. 12, no. 3, pp. 277–286, 2025, doi: 10.30865/jurikom.v12i3.8568.
- [2] N. H. D. Ulhaq, *Implementasi Bimbingan Pra Nikah Dalam Menekan Angka Stunting di KUA Turi Bangunkerto Yogyakarta*. 2023.
- [3] D. Ramdhan, G. Dwilestari, R. D. Dana, and A. Ajiz, "Clustering Data Persediaan Barang Dengan Menggunakan Metode K-Means," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, pp. 1–9, 2022.
- [4] E. Andrianto, F. S. Wahyuni, and R. P. Prasetya, "APLIKASI SISTEM PERAMALAN KETERSEDIAAN STOK BARANG DI TOKO MEDEL ABADI JAYA MENGGUNAKAN METODE SINGLE MOVING AVERAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 336–341, 2022.
- [5] N. F. Hasibuan, R. A. Putri, and A. M. Harahap, "E-Commerce Application with Web Engineering Method Website Based," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 6, no. 1, pp. 179–190, 2024, doi: 10.47709/cnahpc.v6i1.3353.
- [6] J. Suprihanto and L. P. Putri, *Manajemen Sumber Daya Manusia*. UGM PRESS, 2021.

- [7] M. N. A. RAFDIONO, "Analisis Struktur Terbaik Neural Network dengan Algoritma Backpropagation dalam Memprediksi Indeks Kandungan Sulfida (SO₂) di Ibu Kota Jakarta," 2022.
- [8] F. R. Dewi, I. N. Farida, and N. Shofia, "Implementasi metode *Least Square* dan *Weighted Moving Average* untuk menganalisis jumlah kunjungan wisatawan," *Nusant. Eng.*, vol. 4, no. 1, p. 81, 2021.
- [9] L. S. Marita and I. Darwati, "Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Metode *Weighted Moving Average*, Exponential Smoothing dan Simple Moving Average," *J. Tekno Kompak*, vol. 16, no. 1, p. 56, 2022, doi: 10.33365/jtk.v16i1.1484.
- [10] I. Listiowarni, N. Puspa Dewi, and A. Kartika Widhy Hapantenda, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Double Moving Average Untuk Peramalan Harga Beras Eceran Di Kabupaten Pamekasan," *J. Komput. Terap.*, vol. 6, no. 2, pp. 158–169, 2020, doi: 10.35143/jkt.v6i2.3634.
- [11] S. Monalisa, M. Afriani, F. Kurnia, and M. Hartati, "Sistem Informasi Peramalan Penjualan Dengan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average*," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 309–316, 2018.
- [12] M Fahri Aditya Nasution, Suendri, and A. Muliani Harahap, "Customer Service Information System Using Dynamic Priority Scheduling Algorithm At PT Sumatra Sistem Integrasi," *J. Inf. Syst. Technol. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–37, 2023, doi: 10.55537/jistr.v2i1.324.
- [13] Samsudin and A. Syahfitri, "PERANCANGAN PENJADWALAN SERVICE BENGKEL ARMADA PT.SUMATRASARANA SEKAR SAKTI BERBASIS WEB," *J. Educ. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 222–232, 2023.
- [14] A. Aryati, S. Samsudin, and M. Fakhriza, "Sistem Seleksi Penerimaan Tenaga Kerja Outsourcing Menggunakan Algoritma C5.0 Berbasis Android (Studi Kasus : Pt. Sinergi Indo Prima Medan)," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 7, no. 1, pp. 52–63, 2022, doi: 10.36341/rabit.v7i1.2194.
- [15] N. Nurhadijah and S. Samsudin, "Sistem Informasi Lembar Kerja Siswa Berbasis Mobile Menerapkan Metode Rapid Application Development," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1054–1062, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3556.
- [16] A. Andriansyah, T. Wurijanto, and ..., "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Praktik Kerja Lapangan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting," *Justek J. Sains dan ...*, vol. 6, no. 4, pp. 403–417, 2023, [Online]. Available: <https://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/view/19203%0Ahttps://journal.ummat.ac.id/index.php/justek/article/download/19203/pdf>
- [17] W. Yahya Dwi and A. Muna Wardah, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions Blackbox Testing of Pt Inka (Persero) Employee Performance Assessment Information System Based on Equivalence Partitions," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2021.
- [18] A. A. Rohmah and D. Gunawan, "Implementasi Algoritma Priority Scheduling Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kependudukan Desa," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 8, no. 3, pp. 181–187, 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.4891.