Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 39141-39150

Penerapan Data Mining Peramalan (Forecasting) Persediaan Obat Terlaris (Studi Kasus: Apotek)

Windy Liliyen[1], Andi Marwan Elhanafi, S.T., M.Kom[2]
[1]Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia
e-mail: [1]windyliliyen1@gmail.com, [2]andimarwanelhanafi@gmail.com

Published: July , 2026

ABSTRAK

Persediaan obat merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan apotek karena berhubungan langsung dengan ketersediaan obat bagi pelanggan. Kesalahan dalam menentukan jumlah persediaan dapat menyebabkan kekurangan maupun penumpukan stok obat. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Simple Moving Average (SMA) dalam melakukan forecasting persediaan obat terlaris pada Apotek Fatan. Data yang digunakan berupa data penjualan obat selama 12 bulan yang telah melalui tahap pre-processing meliputi pemeriksaan data, seleksi data, transformasi data, dan normalisasi data. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan library Pandas, NumPy, dan Matplotlib. Hasil penelitian menunjukkan bahwa obat dengan tingkat penjualan tertinggi adalah Vitamin C sehingga digunakan sebagai objek forecasting. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode SMA dengan rata-rata tiga periode sebelumnya diperoleh nilai Mean Absolute Error (MAE) sebesar 16,67 dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 6,78%. Nilai MAPE yang berada di bawah 10% menunjukkan bahwa metode SMA memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dalam memprediksi penjualan obat. Hasil forecasting untuk periode berikutnya diperoleh sebesar 270 unit. Dengan demikian, metode SMA dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan untuk pengelolaan persediaan obat secara lebih efektif dan efisien.
Kata kunci: Forecasting, Persediaan Obat, Simple Moving Average (SMA), MAE, MAPE, Python.

ABSTRACT

Drug inventory management is an important aspect of pharmacy operations because it is directly related to the availability of medicines for customers. Errors in determining inventory levels may lead to stock shortages or excess inventory. This study aims to implement the Simple Moving Average (SMA) method for forecasting the inventory of the best-selling drugs a Apotek Fatan. The data used consisted of monthly drug sales data for a period of 12 months that had undergone preprocessing stages, including data checking, data selection, data transformation, and data normalization. The forecasting system was developed using the Python programming language with the support of Pandas, NumPy, and Matplotlib libraries. The results showed that Vitamin C was the best-selling drug and was selected as the forecasting object. Using the SMA method with a three-period moving average, the forecasting process produced a Mean Absolute Error (MAE) value of 16.67 and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 6.78%. The MAPE value below 10% indicates that the SMA method provides very good forecasting accuracy. The forecasting result for the next period was 270 units. Therefore, the SMA method can be used as a decision-support tool to improve the effectiveness and efficiency of drug inventory management
***Keywords**: Forecasting, Drug Inventory, Simple Moving Average (SMA), MAE, MAPE, Python.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era sekarang memberikan dampak yang cukup besar dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan dan farmasi. Apotek Fatan merupakan salah satu tempat menyediakan berbagai jenis obat untuk masyarakat. Dalam menjalankan aktivitasnya, apotek Fatan harus mampu

mengatur persediaan obat dengan baik agar kebutuhan pelanggan tetap terpenuhi. Namun pada kenyataannya, pengelolaan stok obat pada apotek Fatan masih mengalami beberapa kendala. Jumlah obat yang tersedia terlalu banyak sehingga berisiko mengalami kedaluwarsa, sementara pada kondisi lain stok obat tertentu justru cepat habis karena tingginya permintaan pelanggan. Kondisi tersebut dapat mempengaruhi kualitas pelayanan dan menimbulkan kerugian bagi pihak apotek.

Menurut Han dan Kamber (2012), Data Mining merupakan proses penggalian informasi dari sekumpulan data dalam jumlah besar untuk menemukan pola tertentu yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat membantu pihak apotek dalam memprediksi jumlah persediaan obat, terutama obat yang memiliki tingkat penjualan paling tinggi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah menerapkan metode forecasting dalam bidang Data Mining. Metode ini memanfaatkan data penjualan sebelumnya untuk memperkirakan kebutuhan stok pada periode berikutnya. Dengan adanya proses forecasting, pihak apotek dapat mengetahui pola penjualan obat dan menentukan jumlah persediaan yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Menurut Khairunnisa Samosir (2023), mengenai prediksi minat konsumen menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN) menunjukkan bahwa penerapan sistem prediksi dapat membantu menghasilkan informasi yang berguna dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan data yang tersedia. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode prediksi atau forecasting dapat diterapkan pada berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan persediaan obat pada apotek.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan berupa data penjualan obat di Apotek Fatan yang digunakan dalam proses forecasting persediaan obat terlaris.

Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Software Engineering Waterfall. Metode Waterfall merupakan metode pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan berurutan mulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi program, pengujian sistem, hingga tahap pemeliharaan. Setiap tahapan pada metode Waterfall harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan sistematis.

Pre-Processing Data

Pre-processing data merupakan tahap awal dalam proses pengolahan data sebelum dilakukan analisis dan forecasting. Tujuan dari pre-processing data adalah untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam proses forecasting telah bersih, lengkap, dan siap diolah sehingga hasil prediksi yang diperoleh dapat lebih akurat dan dapat diandalkan.

Tabel 1. Ambang Batas MAE (Mean Absolute Error)

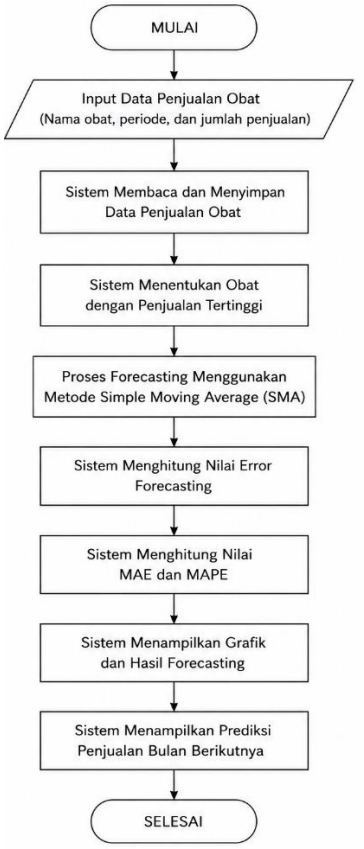
Nilai MAE	Kriteria Akurasi
MAE < 5% dari rata-rata data aktual	Sangat Baik
5% ≤ MAE < 10% dari rata-rata data aktual	Baik
MAE ≥ 10% dari rata-rata data aktual	Kurang Baik

Tabel 2. Ambang Batas MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Nilai MAPE	Kriteria Akurasi
MAPE < 10%	Sangat Baik
10% ≤ MAPE < 20%	Baik
20% ≤ MAPE < 50%	Cukup Baik
MAPE ≥ 50%	Tidak Baik

Perancangan Alur Sistem

Perancangan Sistem alur sistem menjelaskan tahapan proses forecasting persediaan obat mulai dari proses penginputan data hingga menghasilkan prediksi penjualan obat. Alur sistem dibuat untuk menggambarkan hubungan antar proses yang terjadi di dalam sistem sehingga proses forecasting dapat berjalan dengan baik.



Gambar 1 Diagram Flowchart Sistem Forecasting
Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Perancangan Metode Forecasting

Metode forecasting yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Simple Moving Average (SMA). Metode ini digunakan untuk menghitung rata-rata penjualan dari beberapa periode sebelumnya untuk memprediksi penjualan pada periode berikutnya.

Rumus metode Simple Moving Average:

$$SMA = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3} \quad \text{3d} \qquad (1)$$

Keterangan:
SMA = nilai forecasting
X_1 ,X_2 ,X_3 = data penjualan periode sebelumnya
3 = jumlah periode yang digunakan

Pengujian sistem juga dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh proses pada sistem, mulai dari input data, proses perhitungan forecasting, hingga penampilan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi kesalahan pada sistem.
Pengujian dilakukan menggunakan:

1. Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE = \sum \left| \frac{Actual - Forecast}{n} \right| \quad \text{3e} \qquad (2)$$

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Actual - Forecast}{Actual} \right| \text{ X } 100\% \quad \text{3f} \qquad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penjualan Obat

Data penjualan obat digunakan sebagai data utama dalam proses forecasting. Data tersebut diperoleh dari hasil penjualan obat pada apotek selama satu tahun.

Tabel 1. Data Penjualan Obat

Bulan	Jumlah Penjualan
Jan	200
Feb	210
Mar	190
Apr	220
Mei	230
Jun	225
Jul	240
Agu	250
Sep	245
Okt	260
Nov	270
Des	280

Program Perhitungan Forecasting

Berikut merupakan implementasi program forecasting yang digunakan pada penelitian ini:

```python
# ========================
# 1. DATA PENJUALAN APOTEK
# ========================
data_obat = {
    "Paracetamol": [120, 135, 128, 140, 150, 145, 160, 170, 165, 180, 175, 190],
    "Amoxicillin": [90, 100, 95, 110, 105, 120, 125, 130, 128, 135, 140, 150],
    "Vitamin C": [200, 210, 190, 220, 230, 225, 240, 250, 245, 260, 270, 280],
    "Amlodipine" :[60, 60, 50, 80, 10, 54, 80, 10, 10, 20, 35, 24],
    "Antasida" : [90, 100, 95, 110, 105, 120, 125, 130, 128, 135, 140, 150]

}

bulan = [
    "Jan","Feb","Mar","Apr","Mei","Jun",
    "Jul","Agu","Sep","Okt","Nov","Des"
]
# ========================
# 2. FUNGSI SMA
# ========================
def sma(data, n=3):
    result = [None] * len(data)

    for i in range(n, len(data)):
        result[i] = np.mean(data[i-n:i])

    return result

# ========================
# 3. PILIH OBAT TERLARIS
# ========================
total_penjualan = {
    k: sum(v) for k, v in data_obat.items()
}

```


C: > Users > khair > Desktop > forecasting_apotek > forecasting_apotek.py > ...
37
38 obat_terlaris = max(
39 total_penjualan,
40 key=total_penjualan.get
41)
42
43 print("Obat Terlaris:", obat_terlaris)
44
45 data = data_obat[obat_terlaris]
46
47 # ========================
48 # 4. HITUNG FORECAST SMA
49 # ========================
50 n = 3
51 forecast = sma(data, n)
52
53 # ========================
54 # 5. BUAT TABEL HASIL
55 # ========================
56 df = pd.DataFrame({
57 "Bulan": bulan,
58 "Aktual": data,
59 "Forecast (SMA)": forecast
60 })
61
62 df["Error"] = (
63 df["Aktual"] - df["Forecast (SMA)"]
64)
65
66 df["Abs Error"] = abs(df["Error"])
67
68 # ========================
69 # 6. EVALUASI MODEL

C: > Users > khair > Desktop > forecasting_apotek > forecasting_apotek.py > ...

```python
    # ==========================
    mae = df["Abs Error"].mean()

    mape = (
        df["Abs Error"] / df["Aktual"]
    ).mean() * 100

    # ==========================
    # 7. OUTPUT HASIL
    # ==========================
    print("\n=== HASIL FORECASTING APOTEK ===\n")
    print(df)

    print("\nMAE  :", round(mae, 2))
    print("MAPE :", round(mape, 2), "%")

    # ==========================
    # 8. PREDIKSI BULAN DEPAN
    # ==========================
    next_forecast = np.mean(data[-n:])

    print(
        "\nPrediksi bulan berikutnya:",
        round(next_forecast, 2)
    )

    # ==========================
    # 9. GRAFIK FORECASTING
    # ==========================
    import matplotlib
    matplotlib.use('TkAgg')

    import matplotlib.pyplot as plt
```

```python
    import matplotlib.pyplot as plt

    plt.figure(figsize=(10,5))

    plt.plot(
        bulan,
        data,
        marker='o',
        label='Data Aktual'
    )

    plt.plot(
        bulan,
        forecast,
        marker='o',
        label='Forecast SMA'
    )

    plt.title(
        f'Forecasting Persediaan Obat {obat_terlaris}'
    )

    plt.xlabel('Bulan')
    plt.ylabel('Jumlah Penjualan')

    plt.legend()
    plt.grid(True)

    plt.show()

    input("Tekan Enter untuk keluar...")
```

Gambar 2 Program Perhitungan

Tampilan Program Forecasting

Program forecasting pada penelitian ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan beberapa library seperti Pandas, NumPy, dan Matplotlib. Program dijalankan melalui

Command Prompt maupun terminal pada aplikasi Visual Studio Code untuk melakukan proses pengolahan data penjualan obat secara otomatis.
Program forecasting yang dibuat menggunakan Python memiliki proses pengolahan data yang cepat dan otomatis sehingga dapat membantu pihak apotek dalam melakukan prediksi persediaan obat secara lebih efektif dan efisien.

```
C:\Users\khair\Desktop\forecasting_apotek>python forecasting_apotek.py
Obat Terlaris: Vitamin C

=== HASIL FORECASTING APOTEK ===

   Bulan  Aktual  Forecast (SMA)      Error  Abs Error
0    Jan     200             NaN        NaN        NaN
1    Feb     210             NaN        NaN        NaN
2    Mar     190             NaN        NaN        NaN
3    Apr     220      200.000000  20.000000  20.000000
4    Mei     230      206.666667  23.333333  23.333333
5    Jun     225      213.333333  11.666667  11.666667
6    Jul     240      225.000000  15.000000  15.000000
7    Agu     250      231.666667  18.333333  18.333333
8    Sep     245      238.333333   6.666667   6.666667
9    Okt     260      245.000000  15.000000  15.000000
10   Nov     270      251.666667  18.333333  18.333333
11   Des     280      258.333333  21.666667  21.666667

MAE  : 16.67
MAPE : 6.78 %

Prediksi bulan berikutnya: 270.0
```

Gambar 3 Tampilan Program Forecasting Menggunakan Python
Sumber : Pendukung Penelitian, 2026

Hasil Forecasting Menggunakan Metode SMA

Metode forecasting yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Simple Moving Average (SMA) dengan menggunakan rata-rata tiga periode sebelumnya

Berikut merupakan hasil forecasting penjualan obat menggunakan metode Simple Moving Average (SMA) yang diperoleh dari sistem.

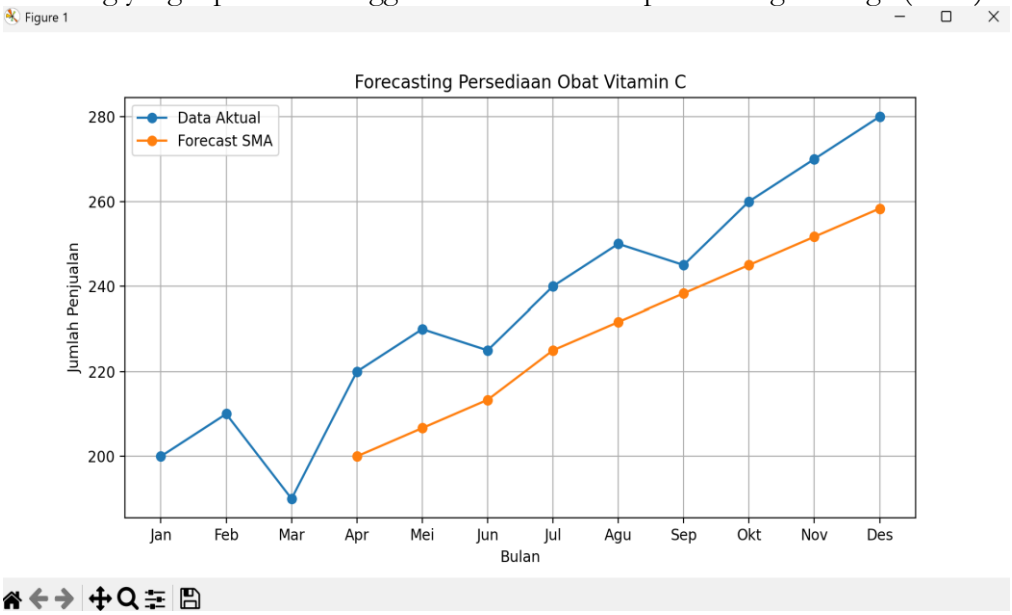
Tabel 3. Hasil Forecasting Penjualan Obat

Bulan	Aktual	Forecasting (SMA)	Error	Abs Error
Jan	200	-	-	-
Feb	210	-	-	-
Mar	190	-	-	-
Apr	220	200.00	20.00	20.00
Mei	230	206.67	23.33	23.33
Jun	225	213.33	11.67	11.67
Jul	240	225.00	15.00	15.00
Agu	250	231.67	18.33	18.33
Sep	245	238.33	6.67	6.67
Okt	260	245.00	15.00	15.00
Nov	270	251.67	18.33	18.33
Des	280	258.33	21.67	21.67

Berdasarkan hasil forecasting tersebut, dapat dilihat bahwa hasil prediksi memiliki pola yang cukup mendekati data aktual penjualan obat setiap bulannya. Hal ini menunjukkan bahwa metode Simple Moving Average (SMA) dapat digunakan untuk membantu proses prediksi persediaan obat di apotek.

Grafik Hasil Forecasting

Sistem forecasting yang dibuat pada penelitian ini tidak hanya menampilkan hasil perhitungan dalam bentuk tabel, tetapi juga menampilkan grafik hasil forecasting menggunakan library Matplotlib pada Python. Grafik digunakan untuk memvisualisasikan perbandingan antara data aktual penjualan obat dan hasil forecasting yang diperoleh menggunakan metode Simple Moving Average (SMA).



Gambar 4 Grafik Hasil Forecasting Penjualan Obat
Sumber : Hasil Penelitian, 2026

KESIMPULAN

1. Metode **Simple Moving Average (SMA)** berhasil diterapkan untuk melakukan forecasting persediaan obat berdasarkan data penjualan bulanan pada apotek.
2. Tahap **pre-processing data** yang meliputi pemeriksaan, seleksi, transformasi, dan normalisasi menghasilkan data yang bersih dan terstruktur sehingga mendukung proses forecasting.
3. Sistem forecasting berhasil dikembangkan menggunakan **Python** dan mampu melakukan pengolahan data, perhitungan prediksi, evaluasi menggunakan **MAE** dan **MAPE**, serta menampilkan hasil dalam bentuk grafik.
4. Hasil pengujian menunjukkan nilai **MAE sebesar 16,67** dan **MAPE sebesar 6,78%**, yang menunjukkan tingkat akurasi prediksi berada pada kategori **Baik** hingga **Sangat Baik**. Dengan demikian, metode **Simple Moving Average (SMA)** efektif digunakan untuk membantu perencanaan persediaan obat pada apotek.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arhami, M., dan Nasir, M., 2020, Data Mining dan Penerapannya, Andi Publisher, Yogyakarta.

[2] Eichholz, M., Knauer, T., dan Winkelmann, A., 2023, Forecasting in Business Analytics and Decision Support Systems, Journal of Business Forecasting 42 (1), 15–27.

[3] Han, J., dan Kamber, M., 2012, Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.

[5] Hyndman, R.J., dan Athanasopoulos, G., 2021, Forecasting: Principles and Practice, OTexts, Melbourne.

[6] Kusrini, dan Luthfi, E.T., 2009, Algoritma Data Mining, Andi Publisher, Yogyakarta.

[7] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan Hyndman, R.J., 1999, Forecasting: Methods and Applications, John Wiley & Sons, New York.

[8] Matthes, E., 2023, Python Crash Course, No Starch Press, San Francisco.

[9] Muflikhah, L., 2018, Data Mining, UB Press, Malang.

[10] Prasetyo, E., 2012, Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB, Andi Publisher, Yogyakarta.
[11] Rahmawati, D., dan Wahyuni, S., 2022, Sistem Pengelolaan Persediaan Obat pada Apotek Berbasis Forecasting, Jurnal Informatika dan Sistem Informasi 7 (2), 55–63.
[12] Rahmawati, D., Putra, A., dan Siregar, R., 2021, Penerapan Forecasting dalam Pengelolaan Stok Barang Menggunakan Metode Kuantitatif, Jurnal Teknologi Informasi 5 (1), 40–48.
[13] Samosir, K., 2023, Prediksi Minat Konsumen Terhadap Produk Perusahaan Direct Selling Tianshi Menggunakan Artificial Neural Network (ANN), Skripsi, Universitas.
[14] Saputra, R., dan Wijaya, A., 2022, Forecasting Penjualan Menggunakan Metode Simple Moving Average untuk Pengendalian Persediaan Barang, Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi 6 (3), 101–110.
[15] Stevenson, W.J., 2021, Operations Management, McGraw-Hill Education, New York.