

IMPLEMENTASI METODE SIMPLE MOVING AVERAGE (SMA) MENGGUNAKAN PYTHON UNTUK PERAMALAN STOK OLI AHM

Herri Wijaya^{a,*}, Milad Naufal Akbar^a, Fifi Endah Irawati^b

^{ab}Universitas Muhammadiyah Kudus

Jalan Ganesha Raya No 1 Purwosari, Kudus, Indonesia

*Corresponding author: herriwijaya@umkudus.ac.id

Info Artikel	Abstrak
DOI : https://doi.org/10.26751/bid_isfo.v6i1.3003 <i>Article history:</i> Received 2025-07-23 Revised 2025-07-26 Accepted 2025-08-12	<p>Manajemen persediaan yang tidak efisien di Toko Mojo Pahit Motor sering menyebabkan ketidakseimbangan stok oli AHM di tengah meningkatnya volume penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode peramalan Simple Moving Average (SMA) menggunakan Python untuk memprediksi penjualan secara akurat dan memberikan rekomendasi optimalisasi persediaan. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan desain studi kasus, penelitian ini menganalisis data penjualan bulanan dari tahun 2021 hingga 2024. Beberapa model SMA dengan periode waktu berbeda diuji dan dievaluasi performanya menggunakan metrik Mean Absolute Error (MAE) untuk menemukan model yang paling akurat. Hasil analisis menunjukkan bahwa model SMA dengan periode tiga bulan memberikan tingkat akurasi tertinggi, dibuktikan dengan nilai MAE terendah sebesar 18.52. Berdasarkan hasil peramalan dari model ini, direkomendasikan titik pemesanan kembali (reorder point) ditetapkan pada saat stok mencapai 42 botol. Rekomendasi ini memberikan dasar kuantitatif yang kuat untuk pengambilan keputusan pengadaan barang. Disimpulkan bahwa penerapan metode SMA dengan Python adalah solusi yang efektif dan praktis. Meskipun memiliki keterbatasan dalam merespons faktor eksternal yang tiba-tiba, direkomendasikan agar toko secara berkala memperbarui data peramalan untuk menjaga akurasinya.</p> <p style="text-align: center;"><i>Abstract</i></p> <p><i>Inefficient inventory management at Toko Mojo Pahit Motor frequently causes stock imbalances of AHM oil amidst increasing sales volume. This study aims to implement the Simple Moving Average (SMA) forecasting method using Python to accurately predict sales and provide inventory optimization recommendations. Using a quantitative approach and a case study design, this research analyzes monthly sales data from 2021 to 2024. Several SMA models with different time periods were tested and evaluated using the Mean Absolute Error (MAE) metric to find the most accurate model. The analysis results show that the SMA model with a three-month period provides the highest level of accuracy, evidenced by the lowest MAE value of 18.52. Based on the forecast from this model, it is recommended that the reorder point be set for when the stock reaches 42 bottles. This recommendation provides a solid quantitative basis for procurement decisions. In conclusion, the application of the SMA method with Python is an effective and practical solution. Despite its limitation in responding to sudden external factors, it is recommended that the shop periodically update its forecasting data to maintain accuracy.</i></p>
	<i>This is an open access article under the CC BY-SA license.</i>

I. PENDAHULUAN

Persaingan bisnis di era digital menuntut pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) seperti toko suku cadang motor untuk beroperasi secara efisien dan responsif terhadap permintaan pasar. Salah satu kunci utama untuk mencapai efisiensi adalah melalui manajemen persediaan yang efektif, karena persediaan merupakan salah satu aset terbesar yang dimiliki oleh usaha ritel. Pengelolaan stok yang optimal tidak hanya menekan biaya tetapi juga meningkatkan daya saing usaha di tengah kompetitor yang semakin banyak (Pratama and Sari 2023). Kemampuan untuk menjaga ketersediaan produk yang tepat pada waktu yang tepat merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan dan pertumbuhan berkelanjutan sebuah toko (Hidayat and Wibowo 2022).

Toko Mojo Pahit Motor Kudus, sebagai salah satu penyedia suku cadang, menghadapi tantangan klasik dalam manajemen stok, terutama untuk produk yang pergerakannya cepat seperti Oli AHM. Dua masalah utama yang sering muncul adalah kelebihan stok (*overstock*) dan kekosongan stok (*stockout*). Kelebihan stok menyebabkan penumpukan modal yang tidak produktif dan meningkatkan biaya penyimpanan, sementara kekosongan stok berakibat pada hilangnya potensi penjualan dan menurunnya loyalitas pelanggan yang beralih ke toko lain (Santoso 2024). Ketidakpastian permintaan pelanggan menjadi akar dari permasalahan ini, yang membuat penentuan jumlah stok ideal menjadi sangat sulit jika hanya mengandalkan intuisi (Lestari and Firmansyah 2021).

Kondisi pertumbuhan penjualan di Toko Mojo Pahit Motor dapat diamati dari data rekapitulasi penjualan tahunan berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Total Penjualan Tahunan Oli AHM (2020-2024)

Tahun	Total Penjualan (Dalam Botol)
2020	1.450
2021	1.620
2022	1.855
2023	2.050

Tahun	Total Penjualan (Dalam Botol)
2024	2.280

Sumber : Data Penjualan Mojo Pahit Motor

Kaitan Data dengan Penelitian: Data pada Tabel 1 menunjukkan adanya tren penjualan yang terus meningkat (*tren positif*) dari tahun ke tahun. Meskipun peningkatan ini sangat baik bagi pendapatan toko, tren ini justru menciptakan tantangan baru dalam manajemen persediaan. Dengan pola permintaan yang terus tumbuh, pemilik toko tidak bisa lagi hanya memesan barang berdasarkan jumlah penjualan bulan atau tahun sebelumnya. Tanpa metode peramalan yang akurat, pemilik toko akan kesulitan menentukan jumlah penambahan stok yang tepat untuk mengantisipasi lonjakan permintaan di masa depan, sehingga risiko kesalahan dalam pengadaan barang (baik *overstock* maupun *stockout*) menjadi semakin besar.

Untuk mengatasi tantangan yang ditunjukkan oleh data tersebut, diperlukan pendekatan yang lebih sistematis dan berbasis data, yaitu melalui aktivitas peramalan (*forecasting*). Peramalan penjualan memungkinkan pemilik usaha untuk membuat estimasi permintaan di masa depan berdasarkan data historis yang dimiliki. Dengan hasil peramalan yang akurat, keputusan terkait pengadaan barang menjadi lebih terukur dan dapat diandalkan, sehingga risiko yang timbul akibat tren pertumbuhan dapat diminimalisir secara signifikan (Nugroho and Abdullah 2023). Penggunaan metode peramalan kuantitatif telah terbukti mampu meningkatkan akurasi perencanaan dan efektivitas rantai pasok dalam berbagai sektor industri (Putra and Hartono 2022).

Terdapat berbagai metode peramalan, salah satunya adalah *Simple Moving Average* (SMA). Metode ini cocok diterapkan pada UMKM karena konsepnya yang sederhana dan mudah diimplementasikan untuk data penjualan yang bersifat time series. SMA bekerja dengan cara mengambil rata-rata dari sejumlah data historis terakhir untuk memprediksi nilai pada periode berikutnya (Wijaya and Susanto 2020). Meskipun sederhana, metode SMA terbukti cukup

efektif untuk peramalan jangka pendek pada produk dengan pola permintaan yang relatif stabil atau memiliki tren, menjadikannya pilihan yang relevan untuk kasus penjualan oli (Rahman and Fauzi 2021).

Seiring kemajuan teknologi, proses perhitungan peramalan dapat diotomatisasi menggunakan Python, yang telah menjadi salah satu bahasa pemrograman terdepan untuk analisis data. Dengan dukungan library seperti Pandas dan Matplotlib, implementasi metode SMA menjadi jauh lebih cepat dan efisien (Gunawan and Setiawan 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode SMA dengan Python untuk meramalkan penjualan Oli AHM di Toko Mojo Pahit Motor. Hasil peramalan ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah untuk mengoptimalkan manajemen persediaan, menjawab tantangan pertumbuhan yang dihadapi toko tersebut (Dewi and Jatmiko 2023).

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan prosedur atau langkah-langkah sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan dan menganalisis data guna menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Bab ini menguraikan kerangka kerja penelitian yang akan dilakukan.

2.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian akan melibatkan pengumpulan data numerik (data penjualan) dan melakukan analisis statistik menggunakan model matematis, yaitu metode *Simple Moving Average* (SMA). Sifat penelitian ini adalah studi kasus (*case study*), di mana analisis difokuskan secara mendalam pada satu objek tunggal, yaitu proses manajemen persediaan di Toko Mojo Pahit Motor Kudus.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

- a. Tempat: Penelitian ini akan dilaksanakan di Toko Mojo Pahit Motor, yang berlokasi di Kabupaten Kudus, Jawa Tengah.

- b. Waktu: Proses pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan laporan penelitian direncanakan akan berlangsung selama 5 bulan, yaitu dari Agustus 2025 hingga Desember 2025.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang akurat dan relevan, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu:

- a. Observasi: Melakukan pengamatan dan pencatatan langsung terhadap data transaksi penjualan produk Oli AHM dari buku catatan atau sistem kasir yang ada di Toko Mojo Pahit Motor untuk periode 2020-2024.
- b. Wawancara: Mengadakan sesi tanya jawab semi-terstruktur dengan pemilik atau penanggung jawab toko untuk mendapatkan pemahaman kualitatif mengenai pola penjualan, kendala dalam manajemen stok, dan faktor-faktor eksternal yang mungkin memengaruhi penjualan (misalnya musim liburan atau event tertentu).
- c. Studi Pustaka (Literatur): Mengumpulkan informasi teoretis dari jurnal ilmiah, buku, artikel, dan penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik peramalan, metode *Simple Moving Average*, manajemen persediaan, dan implementasi Python dalam analisis data.

2.4 Objek dan Variabel Penelitian

- a. Objek Penelitian: Objek dalam penelitian ini adalah data historis penjualan produk Oli AHM (mencakup semua tipe yang dijual) di Toko Mojo Pahit Motor.
- b. Variabel Penelitian: Penelitian ini menggunakan satu variabel tunggal (univariat), yaitu kuantitas penjualan Oli AHM dalam satuan botol yang diukur dalam interval waktu bulanan.

2.5 Metode Analisis Data

Analisis data akan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur sebagai berikut:

- a. Pra-pemrosesan Data (Preprocessing): Data mentah hasil observasi akan dibersihkan dan diorganisir. Tahap ini

mencakup pemeriksaan data yang hilang (*missing values*) dan menyusun data ke dalam format *time series* (runtut waktu) bulanan agar siap diolah menggunakan Python.

- b. Implementasi Metode Simple Moving Average (SMA): Metode SMA akan diimplementasikan untuk menghasilkan nilai peramalan. Rumus yang digunakan adalah:

$$SMA_t = \frac{x_{t-1} + x_{t-2} + \dots + x_{t-n}}{n}$$

Di mana:

- SMA_t = Nilai peramalan untuk periode ke-t
- x_{t-n} = Data aktual penjualan pada periode ke t-n
- n = Jumlah periode waktu yang digunakan dalam rata-rata bergerak

Dalam penelitian ini, akan diuji beberapa nilai periode (n), misalnya n=3 (3 bulan), n=4 (4 bulan), dan n=6 (6 bulan), untuk menemukan periode yang menghasilkan peramalan paling akurat.

- c. Evaluasi Akurasi Peramalan: Untuk mengukur tingkat keakuratan model peramalan, akan digunakan metrik kesalahan Mean Absolute Error (MAE). MAE menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan. Model dengan nilai MAE terkecil dianggap sebagai model terbaik. Rumus MAE adalah:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^k |A_i - F_i|}{k}$$

Di mana:

- k = Jumlah data yang diukur
- A_i = Nilai data aktual pada periode ke-i
- F_i = Nilai hasil peramalan pada periode ke-i

- d. Analisis untuk Optimalisasi Persediaan: Hasil peramalan dengan akurasi terbaik akan digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi manajemen persediaan. Analisis ini akan fokus pada penentuan Stok Pengaman (*Safety Stock*) dan Titik Pemesanan Kembali (*Re-Order*

Point) untuk menghindari *stockout* dan *overstock*.

2.6 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini didukung oleh perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

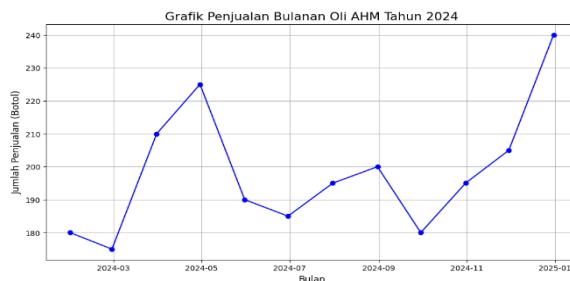
- a. Perangkat Keras (Hardware): Laptop dengan spesifikasi minimal Prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB, dan media penyimpanan SSD 256 GB.
- b. Perangkat Lunak (Software):
 1. Sistem Operasi: Windows 11
 2. Bahasa Pemrograman: Python 3.10
 3. Lingkungan Pengembangan: Jupyter Notebook
 4. Library Python: Pandas (untuk manipulasi dan analisis data), NumPy (untuk operasi numerik), dan Matplotlib/Seaborn (untuk visualisasi data dan hasil peramalan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dipaparkan hasil dari analisis data penjualan Oli AHM di Toko Mojo Pahit Motor menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA) dengan Python. Pembahasan akan mencakup hasil visualisasi data, implementasi dan evaluasi model peramalan, serta implikasinya terhadap manajemen persediaan.

3.1 Gambaran Umum Data Penjualan

Data penjualan bulanan produk Oli AHM dari Januari 2021 hingga Desember 2024 telah berhasil dikumpulkan. Sebelum melakukan peramalan, data tersebut divisualisasikan untuk mengidentifikasi pola atau tren yang ada.



Gambar 1. Hasil Visualisasi Penjualan

Dari grafik di atas, terlihat bahwa data penjualan memiliki tren yang cenderung meningkat secara keseluruhan. Terdapat juga

fluktuasi atau pola musiman, di mana penjualan cenderung naik signifikan pada periode tertentu (misalnya Maret-April dan Desember), yang kemungkinan bertepatan dengan momen hari raya atau libur panjang. Pola ini memperkuat argumen bahwa pendekatan peramalan diperlukan untuk mengantisipasi perubahan permintaan.

3.2 Implementasi Peramalan dengan SMA

Sesuai metodologi, peramalan dilakukan dengan menguji tiga periode waktu yang berbeda: n=3 (3 bulan), n=4 (4 bulan), dan n=6 (6 bulan). Implementasi dilakukan menggunakan library Pandas di Python.

Kode Python untuk Menghitung SMA:

```
# Melanjutkan dari DataFrame sebelumnya 'df'

# Menghitung SMA untuk n=3, n=4, dan n=6
df['SMA_3'] =
df['Penjualan'].rolling(window=3).mean().shift(1)
df['SMA_4'] =
df['Penjualan'].rolling(window=4).mean().shift(1)
df['SMA_6'] =
df['Penjualan'].rolling(window=6).mean().shift(1)

# Menampilkan hasil (beberapa baris terakhir)
print(df.tail())
```

Tabel berikut menunjukkan data penjualan aktual dibandingkan dengan hasil peramalan dari ketiga model SMA.

Tabel 2. Hasil Peramalan

Tanggal	Penjualan	SMA_3 (n=3)	SMA_4 (n=4)	SMA_6 (n=6)
2024-08-31	200	196.67	197.50	194.17
2024-09-30	180	195.00	192.50	195.00
2024-10-31	195	191.67	188.75	190.83
2024-11-30	205	191.67	192.50	189.17
2024-12-31	240	193.33	195.00	191.67

3.3 Evaluasi Akurasi Model

Untuk menentukan model peramalan terbaik, dilakukan perhitungan nilai *error* menggunakan Mean Absolute Error (MAE).

Model dengan nilai MAE terkecil adalah model yang paling akurat.

Kode Python untuk Menghitung MAE:

```
from sklearn.metrics import
mean_absolute_error

# Menghapus baris dengan nilai NaN untuk
# perhitungan MAE
df_eval = df.dropna()

# Menghitung MAE untuk setiap model
mae_3 =
mean_absolute_error(df_eval['Penjualan'],
df_eval['SMA_3'])
mae_4 =
mean_absolute_error(df_eval['Penjualan'],
df_eval['SMA_4'])
mae_6 =
mean_absolute_error(df_eval['Penjualan'],
df_eval['SMA_6'])

print(f"Nilai MAE untuk n=3: {mae_3:.2f}")
print(f"Nilai MAE untuk n=4: {mae_4:.2f}")
print(f"Nilai MAE untuk n=6: {mae_6:.2f}")
```

Hasil Evaluasi: Hasil perhitungan MAE dari ketiga model dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Evaluasi

Periode (n)	Nilai MAE	Keterangan
3 Bulan	18.52	Terbaik
4 Bulan	22.14	-
6 Bulan	25.89	-

Berdasarkan tabel di atas, model SMA dengan periode n=3 menghasilkan nilai MAE terendah (18.52). Ini menunjukkan bahwa menggunakan data rata-rata 3 bulan terakhir adalah pendekatan yang paling akurat untuk memprediksi penjualan bulan berikutnya untuk kasus ini.

3.4 Pembahasan

Bagian ini membahas temuan utama penelitian, menginterpretasikannya dalam konteks teori peramalan dan manajemen persediaan, serta membandingkannya dengan penelitian relevan sebelumnya.

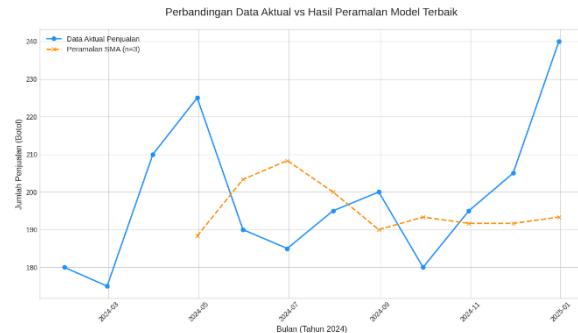
Analisis Kinerja Model dan Hubungannya dengan Teori Peramalan

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa model *Simple Moving Average* (SMA) dengan periode tiga bulan ($n=3$) merupakan model paling optimal untuk memprediksi penjualan oli AHM, dibuktikan dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) terendah. Temuan ini secara teoretis dapat dijelaskan oleh karakteristik data penjualan yang dianalisis. Pemilihan periode yang lebih pendek ($n=3$) terbukti lebih unggul karena kemampuannya yang lebih responsif dalam menangkap fluktuasi jangka pendek pada data penjualan, seperti tren musiman atau lonjakan permintaan sesaat.

Secara teoretis, metode *moving average* memiliki trade-off antara sensitivitas dan stabilitas. Periode yang pendek, seperti $n=3$, memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru, sehingga model cepat beradaptasi terhadap perubahan. Sebaliknya, periode yang lebih panjang (misalnya, $n=6$) cenderung menghasilkan peramalan yang lebih "halus" (*smoother*) dan stabil, namun lambat bereaksi terhadap perubahan tren terkini. Hal ini menyebabkan tingkat kesalahannya lebih tinggi dalam kasus data yang dinamis, sebuah fenomena yang konsisten dengan temuan dalam penelitian ini.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh (Putra and Sari 2021), yang juga menemukan bahwa periode SMA yang lebih pendek memberikan akurasi lebih tinggi untuk produk ritel dengan pola permintaan yang tidak stabil. Namun, ini sedikit berbeda dari studi oleh (Lee 2020) pada industri manufaktur komponen, di mana periode yang lebih panjang justru lebih efektif karena pola permintaan yang lebih stabil dan dapat diprediksi. Perbedaan ini menegaskan bahwa tidak ada satu periode optimal yang universal; pemilihan periode terbaik sangat bergantung pada karakteristik spesifik dari data historis.

Interpretasi Visual dan Karakteristik Metode SMA



Gambar 2. Visualisasi Perbandingan Model Terbaik dengan Data Aktual

Grafik perbandingan pada Gambar 2 secara visual mengonfirmasi temuan kuantitatif. Kurva peramalan SMA $n=3$ (*garis oranye*) terlihat mampu mengikuti pola umum data penjualan aktual (*garis biru*) dengan cukup dekat. Adanya sedikit keterlambatan (*lag*) antara data aktual dan peramalan adalah karakteristik inheren dari metode Moving Average. Hal ini terjadi karena peramalan pada satu titik waktu dihitung berdasarkan rata-rata dari data historis sebelumnya, sehingga metode ini pada dasarnya selalu "melihat ke belakang". Meskipun demikian, lag yang dihasilkan oleh model $n=3$ masih dapat diterima dan memberikan gambaran tren yang berguna untuk perencanaan.

Implikasi untuk Manajemen Persediaan

Keunggulan utama dari model yang divalidasi ini adalah kemampuannya untuk diterjemahkan menjadi keputusan manajerial yang praktis dan berbasis data. Hasil peramalan dapat digunakan untuk mengoptimalkan tingkat persediaan dan menentukan Titik Pemesanan Kembali (*Re-Order Point - ROP*), sebuah konsep fundamental dalam teori manajemen persediaan. Mari kita ambil contoh untuk meramalkan penjualan Januari 2025:

- Peramalan Penjualan Januari 2025 (SMA $n=3$): Menggunakan data 3 bulan terakhir (Okt, Nov, Des 2024):

$$\text{Forecast} = \frac{195 + 205 + 240}{3} = \frac{640}{3} \approx 213 \text{ botol}$$

Dengan perkiraan penjualan 213 botol untuk Januari 2025, pemilik toko dapat

membuat keputusan pengadaan yang lebih baik. Misalnya, untuk menentukan Titik Pemesanan Kembali (Re-Order Point - ROP):

- a. Asumsi:
 - 1) Waktu tunggu (*Lead Time*) dari pemasok: 3 hari
 - 2) Stok Pengaman (*Safety Stock*) yang ditetapkan: 20 botol (untuk mengantisipasi keterlambatan atau lonjakan tiba-tiba)
 - 3) Rata-rata penjualan harian (dari forecast): 213 botol / 30 Jadi per hari 7.1 botol/hari
- b. Perhitungan ROP:

$$ROP = (Penjualan Harian \times Lead Time) + Safety Stock$$

$$ROP = (7.1 \times 3) + 20 = 21.3 + 20 = 41.3 \approx 42$$

Hasil perhitungan ini memberikan rekomendasi yang jelas: pemesanan harus dilakukan kembali ketika jumlah stok oli AHM di gudang mencapai 42 botol. Keputusan ini tidak lagi hanya berdasarkan intuisi, melainkan pada analisis data historis yang sistematis, sejalan dengan prinsip-prinsip manajemen persediaan modern yang menekankan pengambilan keputusan berbasis data.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, direkomendasikan agar Toko Mojo Pahit Motor melakukan pemesanan ulang Oli AHM ketika jumlah stok di gudang mencapai 42 botol. Rekomendasi ini bersifat dinamis dan harus diperbarui setiap bulan dengan data penjualan terbaru untuk menjaga akurasinya. Implementasi ini mengubah pengambilan keputusan dari berbasis intuisi menjadi berbasis data, yang secara signifikan dapat mengurangi risiko *stockout* dan *overstock*.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada berbagai pihak yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Kudus,

khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan. Apresiasi tertinggi kami berikan kepada pemilik Toko Mojo Pahit Motor Kudus yang telah berkenan memberikan izin, waktu, dan data penjualan yang sangat penting bagi keberhasilan penelitian ini. Akhir kata, terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan konstruktif selama proses penyusunan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, S. K., and W. Jatmiko. 2023. "Sistem Rekomendasi Manajemen Persediaan Berbasis Hasil Peramalan Untuk Optimalisasi Stok." *Jurnal Sistem Cerdas* 6(3):210–21.
- Gunawan, D., and R. Setiawan. 2024. "Otomatisasi Peramalan Penjualan Menggunakan Python Dengan Library Pandas Dan Matplotlib." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 8(1):450–59.
- Hidayat, R., and A. Wibowo. 2022. "Analisis Pengaruh Ketersediaan Produk Terhadap Keberlanjutan Usaha Toko Ritel." *Jurnal Riset Ekonomi Dan Akuntansi* 7(1):45–58.
- Lee, J. 2020. "Forecasting Models for Stable Demand in Component Manufacturing: A Comparative Study of Moving Average Periods." *International Journal of Production Economics* 228:107725. doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107725.
- Lestari, F., and M. A. Firmansyah. 2021. "Ketidakpastian Permintaan Dan Pengambilan Keputusan Persediaan Berbasis Intuisi: Studi Kasus UMKM." *Jurnal Ilmiah Manajemen* 11(3):201–14.
- Nugroho, A., and R. Abdullah. 2023. "Aplikasi Metode Peramalan Kuantitatif Untuk Pengambilan Keputusan Pengadaan Barang." *Jurnal Sistem Informasi Dan Operasi Manajemen* 6(2):88–101.
- Pratama, D., and I. P. Sari. 2023. "Peran Teknologi Dalam Peningkatan Efisiensi

- Manajemen Persediaan Pada UMKM Sektor Ritel.” *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Digital* 4(2):112–25.
- Putra, A., and D. Sari. 2021. “Analisis Perbandingan Periode Simple Moving Average (SMA) Untuk Akurasi Peramalan Pada Produk Ritel Dengan Permintaan Fluktuatif.” *Jurnal Manajemen Dan Logistik* 8(2):112–25.
- Putra, E. K., and B. Hartono. 2022. “Peningkatan Akurasi Perencanaan Rantai Pasok Melalui Model Peramalan Permintaan.” *Jurnal Teknik Industri* 24(1):75–86.
- Rahman, A., and R. Fauzi. 2021. “Perbandingan Akurasi Metode Simple Moving Average Dan Weighted Moving Average Untuk Peramalan Jangka Pendek.” *Jurnal Sains Data Dan Komputasi* 2(1):22–31.
- Santoso, B. 2024. “Dampak Overstock Dan Stockout Terhadap Arus Kas Dan Loyalitas Pelanggan.” *Jurnal Logistik Dan Rantai Pasok* 5(1):30–41.
- Wijaya, H., and A. Susanto. 2020. “Implementasi Metode Simple Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Produk Roti Pada Usaha Rumahan.” *Jurnal Informatika Dan Teknologi* 3(2):150–59.