

Penerapan Metode Moving Average untuk Memprediksi Stok Parfum

Rizal Khadarusman^{1)*}, Kusrini²⁾, Kusnawi³⁾

¹⁾²⁾³⁾Program Studi Informatika Jurusan Informatika Fakultas MTI Universitas Amikom Yogyakarta
Yogyakarta, Indonesia

¹⁾khadarusmanrizal@students.amikom.ac.id

²⁾kusrini@amikom.ac.id

³⁾kusnawi@amikom.ac.id

Article history:

Received 28 Juli 2024;
Revised 30 Juli 2024;
Accepted 02 Agustus 2024;
Available online 20 Agustus 2024

Keywords:

Data Mining
Forecasting
Linear Regresi
Moving Average
Persediaan Stok

Abstract

Kekurangan stok parfum karena mengalami kesulitan dalam memprediksi kebutuhan stok untuk bulan berikutnya adalah hal yang tidak boleh terjadi. Proses pengadaan stok yang memerlukan waktu menambah tantangan ini, mengakibatkan dampak negatif pada omzet penjualan toko. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan metode data mining, khususnya teknik peramalan, untuk memprediksi kebutuhan stok parfum. Moving average dipilih karena kesederhanaan dan efektivitasnya dalam menangani data yang bersifat time-series. Metode ini menghitung rata-rata penjualan dalam periode waktu tertentu untuk memberikan estimasi kebutuhan stok di masa depan. Dengan pendekatan ini, kami dapat mengurangi dampak variabilitas data harian yang mungkin disebabkan oleh faktor musiman atau peristiwa tertentu, dan fokus pada tren yang lebih stabil. Dataset yang dianalisis mencakup data penjualan toko parfum dari Maret 2022 hingga September 2022, dan tiga parameter berbeda diuji dalam penelitian ini: periode 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter 2 bulan memberikan prediksi paling akurat, dengan nilai error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 13,3%, menunjukkan tingkat akurasi yang baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode moving average dengan parameter 2 bulan efektif untuk memprediksi kebutuhan stok parfum, yang dapat membantu toko dalam mengelola persediaan dengan lebih efisien dan mengurangi risiko kekurangan stok. Temuan ini menunjukkan perlunya perencanaan persediaan yang lebih baik dan penggunaan metode prediksi yang tepat dalam industri parfum. Penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk mengoptimalkan pendekatan ini atau mengeksplorasi metode alternatif.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan digitalisasi telah mengubah cara penjualan dan pemasaran produk, termasuk di industri parfum. Platform seperti marketplace online, media sosial seperti Instagram, Facebook, dan TikTok, telah memudahkan penjual untuk memasarkan produk mereka dengan lebih cepat dan luas. Kemudahan akses informasi dan komunikasi ini memungkinkan produk dikenal lebih luas oleh calon konsumen, meningkatkan kesadaran merek dan daya tarik pasar. Namun, tantangan yang dihadapi banyak toko, termasuk "AMI ALI PARFUMS KARANGANYAR 1," adalah kesulitan dalam memprediksi stok yang ideal untuk memenuhi permintaan pasar. Kekurangan stok sering terjadi, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan omzet toko karena tidak mampu memenuhi kebutuhan pelanggan tepat waktu. Proses pengadaan stok yang memerlukan waktu sekitar dua minggu memperburuk situasi ini, karena waktu pengiriman dan koordinasi dengan distributor menambah keterlambatan. Keterlambatan ini dapat menyebabkan hilangnya peluang penjualan dan ketidakpuasan pelanggan, yang pada gilirannya mempengaruhi reputasi toko.

Pentingnya peramalan dalam manajemen persediaan untuk mengurangi risiko kekurangan dan kelebihan stok. Menekankan bahwa peramalan penjualan yang akurat dapat mengoptimalkan pengelolaan persediaan dan meningkatkan profitabilitas. Dengan peramalan yang tepat, perusahaan dapat menentukan jumlah stok yang tepat, sehingga dapat menghindari overstocking atau stockout, yang masing-masing dapat menimbulkan biaya tambahan atau kerugian pendapatan. Keputusan yang didasarkan pada peramalan yang akurat tidak hanya membantu dalam

* Corresponding author

menjaga keseimbangan antara persediaan dan permintaan tetapi juga memainkan peran penting dalam meminimalkan biaya penyimpanan dan mengoptimalkan penggunaan ruang gudang [1].

Peramalan yang baik membantu perusahaan dalam merencanakan produksi dan pengadaan dengan lebih efektif. Dalam konteks industri parfum, peramalan yang tepat sangat penting karena dapat mempengaruhi waktu pengadaan bahan baku, proses produksi, dan distribusi produk akhir. Keputusan yang salah dalam pengelolaan persediaan dapat menyebabkan hilangnya penjualan atau pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, peramalan yang akurat bukan hanya alat untuk memprediksi permintaan tetapi juga instrumen strategis dalam pengelolaan rantai pasokan dan keuangan, memastikan bahwa semua bagian dari rantai pasokan bekerja dengan efisiensi maksimal [2].

Berbagai metode peramalan telah dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya, termasuk exponential smoothing, regresi linier, dan neural network. Namun, metode-metode ini mungkin kurang efektif bila data tidak menunjukkan pola yang jelas atau memiliki variabilitas yang tinggi. Tantangan ini sering dihadapi oleh toko-toko dengan skala penjualan yang bervariasi dari bulan ke bulan. Data penjualan yang fluktuatif dan tidak konsisten dapat menyebabkan kesalahan peramalan yang signifikan jika metode yang digunakan tidak sesuai dengan karakteristik data tersebut [3].

Metode moving average, di sisi lain, telah terbukti efektif dalam menangani data yang tidak menunjukkan pola musiman yang jelas. Mereka menekankan bahwa metode ini sederhana, mudah diterapkan, dan mampu memberikan hasil yang stabil. Keandalan dan kesederhanaan metode moving average menjadikannya pilihan yang menarik bagi bisnis kecil hingga menengah yang mungkin tidak memiliki sumber daya untuk metode peramalan yang lebih kompleks. Selain itu, metode ini memungkinkan penyesuaian yang mudah terhadap perubahan data penjualan, sehingga memudahkan adaptasi dalam situasi yang dinamis [4].

Dalam konteks penelitian ini, metode moving average dipilih karena kemampuannya untuk menghaluskan data dan mengidentifikasi tren dasar, tanpa memerlukan asumsi khusus atau data historis yang ekstensif. Hal ini sangat relevan untuk prediksi stok yang akurat, karena sangat penting untuk menjaga ketersediaan produk dan memaksimalkan omzet. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode moving average dalam memprediksi kebutuhan stok, guna meningkatkan efisiensi operasional dan kinerja penjualan toko. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi toko-toko lain dengan karakteristik serupa, yang juga menghadapi tantangan dalam manajemen persediaan. Penelitian ini juga membuka jalan untuk pengembangan metode peramalan yang lebih kompleks di masa depan, seiring dengan pertumbuhan data yang lebih besar dan kebutuhan yang semakin spesifik dalam industri parfum dan ritel.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Mengevaluasi penggunaan metode moving average dalam mengelola persediaan di industri ritel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengurangi tingkat kelebihan dan kekurangan stok, dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode lain seperti exponential smoothing [5]. Mengkaji penerapan moving average dalam memprediksi kebutuhan stok di toko parfum. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode moving average membantu dalam menjaga ketersediaan produk dan meningkatkan efisiensi operasional toko dengan meminimalkan kesalahan prediksi stok [1].

Dalam konteks produk Fast-Moving Consumer Goods (FMCG), membandingkan beberapa metode peramalan, termasuk moving average, dan menemukan bahwa metode ini memiliki kinerja yang stabil dan mudah diimplementasikan di perusahaan kecil dan menengah yang tidak memiliki akses ke data yang sangat detail [2]. Mengevaluasi efektivitas metode moving average dalam memprediksi penjualan produk yang tidak memiliki pola musiman yang jelas. Studi ini mengungkapkan bahwa metode ini cocok untuk data penjualan yang tidak konsisten, karena dapat merata-rata fluktuasi jangka pendek dan memberikan gambaran tren jangka panjang [3].

Mempelajari aplikasi metode moving average dalam manajemen persediaan di industri makanan dan minuman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengidentifikasi tren penjualan dan mengurangi kerugian akibat stok usang atau kedaluwarsa [4]. Penggunaan metode moving average dalam e-commerce untuk mengatasi variabilitas permintaan yang tinggi, menemukan bahwa metode ini dapat diandalkan untuk prediksi jangka pendek, terutama ketika data historis tidak terlalu panjang [6].

Saat mengevaluasi metode moving average dalam konteks pengelolaan stok buku dan menemukan bahwa metode ini mampu memberikan perkiraan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode trend analysis, khususnya untuk produk-produk yang tidak mengalami permintaan musiman [7]. Penerapan metode moving average di perusahaan pakaian, menunjukkan bahwa metode ini membantu dalam mengoptimalkan pengelolaan persediaan dengan memberikan prediksi yang lebih akurat terkait kebutuhan bahan baku dan produk jadi [8].

Dalam analisis kinerja moving average di pasar online, bahwa metode ini memberikan hasil yang stabil dan dapat diandalkan untuk jangka waktu pendek hingga menengah, terutama dalam lingkungan dengan permintaan yang fluktuatif [9]. Penggevaluasian efektivitas metode moving average dalam industri teknologi untuk prediksi komponen hardware, menunjukkan bahwa metode ini membantu mengurangi biaya penyimpanan dan meminimalkan risiko kelebihan stok [10].

Moving Average membantu menghaluskan data dengan merata-ratakan nilai dalam jangka waktu tertentu, mengurangi fluktuasi jangka pendek dan menyoroti tren jangka panjang. Dalam konteks peramalan stok, moving average dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola permintaan dan tren konsumsi [11]. Metode moving average ini juga telah diterapkan secara luas dalam manajemen stok untuk meramalkan permintaan produk dan mengoptimalkan persediaan sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini memiliki efektivitas dalam membantu perusahaan mengelola persediaan atau stok barang dengan lebih efisien [12].

Meskipun ada banyak penelitian tentang metode moving average dalam konteks yang lebih umum, aplikasinya pada industri parfum belum banyak dieksplorasi secara spesifik. Namun, studi terkait yang relevan menunjukkan potensi metode ini untuk mengelola stok barang konsumen penerapan metode moving average dalam industri barang konsumsi dan mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan akurasi prediksi stok. Kemudian, moving average juga dapat disesuaikan untuk menangani karakteristik unik dari data parfum, seperti fluktuasi musiman dan tren permintaan[13].

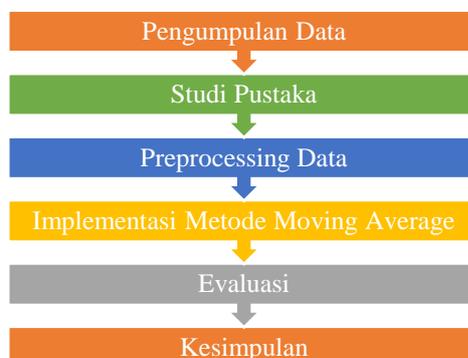
Mengingat bahwa industri parfum seringkali menghadapi fluktuasi musiman dan perubahan tren permintaan yang cepat, model hybrid moving average yang dikombinasikan dengan machine learning dapat membantu dalam menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan adaptif. Pendekatan ini memungkinkan manajer stok untuk merespons perubahan permintaan dengan lebih efektif dan mengelola inventaris dengan lebih efisien[14]. Perusahaan parfum dapat meramalkan permintaan lebih akurat, mengelola stok secara efisien, dan mengurangi risiko kelebihan stok dengan penggunaan metode moving average. Selain itu, metode ini juga efektif dalam mengurangi kerugian dan meningkatkan efisiensi operasional, serta relevan untuk diterapkan dalam industri lain [15].

Metode moving average dalam peramalan permintaan di industri ritel terbukti meningkatkan akurasi peramalan dan mengoptimalkan manajemen stok. Beberapa kelebihan metode ini antara lain kesalahan prediksi dapat dikurangi, mengurangi biaya terkait kelebihan atau kekurangan stok. Moving Average juga tingkat fleksibilitas terhadap fluktuasi permintaan, menawarkan solusi efektif untuk penyesuaian persediaan dan efisiensi operasional. Temuan ini juga menunjukkan potensi penerapan moving average dalam industri lain, seperti parfum, untuk peramalan dan manajemen stok yang lebih baik [16].

Kesimpulannya, berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode moving average adalah alat yang efektif dalam manajemen persediaan dan prediksi penjualan di berbagai industri. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode moving average untuk memprediksi stok parfum di "AMI ALI PARFUMS KARANGANYAR 1," dengan harapan dapat memberikan solusi praktis untuk tantangan manajemen persediaan yang dihadapi oleh toko tersebut dan bisnis serupa lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah kekurangan stok dan meningkatkan efisiensi operasional, yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan kinerja penjualan dan kepuasan pelanggan.

III. METHODS

Dalam penelitian ini, pendekatan yang diterapkan untuk memprediksi stok parfum di toko adalah metode moving average, yang dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya untuk memberikan estimasi akurat meskipun terdapat fluktuasi dalam data penjualan. Metode moving average adalah teknik peramalan yang menghitung nilai rata-rata dari sejumlah data terbaru dalam periode waktu tertentu, sehingga fluktuasi jangka pendek dalam data penjualan dapat diminimalkan. Pendekatan ini memudahkan identifikasi tren yang lebih jelas dan sangat berguna dalam manajemen stok, di mana kestabilan dan prediksi yang dapat diandalkan penting untuk memastikan ketersediaan produk yang optimal tanpa mengalami kekurangan atau kelebihan stok. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis. Berikut ini merupakan alur yang digunakan dalam penelitian tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data historis penjualan parfum, yang merupakan fondasi utama untuk memprediksi kebutuhan stok di masa mendatang. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah stok parfum yang terjual setiap bulan dalam periode waktu tertentu, memberikan gambaran yang jelas mengenai pola penjualan sepanjang waktu. Sumber data ini dapat berasal dari catatan penjualan internal toko, yang mencatat setiap transaksi penjualan secara rinci, atau dari database yang sudah ada dan telah dikelola sebelumnya oleh sistem informasi toko. Dalam hal ini, data yang diambil adalah dari database parfum yang mencakup periode dari Maret 2022 hingga Mei 2023. Penggunaan data selama periode ini memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap tren penjualan sepanjang lebih dari satu tahun, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai variasi musiman, fluktuasi permintaan, dan pola pembelian pelanggan. Data ini akan diproses dan dianalisis untuk menghasilkan estimasi yang akurat mengenai stok yang diperlukan untuk menjaga ketersediaan produk di masa mendatang, sehingga memungkinkan toko untuk mengelola persediaan dengan lebih efektif dan menghindari baik kekurangan maupun kelebihan stok.

2. Preprocessing Data

Sebelum data digunakan dalam peramalan, dilakukan tahapan preprocessing yang meliputi:

- a. **Seleksi Data:** Tahap pertama dalam preprocessing data adalah seleksi data. Langkah ini melibatkan pemilihan data yang relevan dan memastikan bahwa data yang digunakan memiliki kualitas baik. Dalam penelitian ini, data penjualan pada tabel 1 yang dipilih adalah data penjualan mingguan dari toko “AMI ALI PARFUMS KARANG ANYAR 1” untuk parfum merk "Avril Rose," yang merupakan produk dengan penjualan tertinggi.

TABEL 1
 DATA HASIL AGREGASI DATA

MONTH	YEAR	WEEK	product_code	product_name	total_quantity	unit_name
3	2022	10	9.89	AVRILIA ROSE	85	ML
3	2022	11	9.89	AVRILIA ROSE	248	ML
3	2022	12	9.89	AVRILIA ROSE	204	ML
3	2022	13	9.89	AVRILIA ROSE	27	ML
4	2022	13	9.89	AVRILIA ROSE	5	ML
4	2022	14	9.89	AVRILIA ROSE	173	ML
4	2022	15	9.89	AVRILIA ROSE	474	ML
...
5	2023	22	9.89	AVRILIA ROSE	160	ML

- b. **Pembersihan Data:** Setelah seleksi data, langkah selanjutnya adalah pembersihan data. Tahap ini bertujuan untuk mengatasi missing value dan outlier yang dapat mempengaruhi keakuratan model prediksi. Dalam data yang digunakan untuk penelitian ini, tidak terdapat missing value, sehingga tidak perlu penanganan khusus. Namun, analisis dilakukan untuk memastikan bahwa data bebas dari outlier yang signifikan hal ini dapat kita lihat pada tabel 2.

TABEL 2
 HASIL PEMBERSIHAN DATA

MONTH	YEAR	WEEK	product_name	total_quantity
3	2022	10	AVRILIA ROSE	85
3	2022	11	AVRILIA ROSE	248
3	2022	12	AVRILIA ROSE	204
3	2022	13	AVRILIA ROSE	27
4	2022	13	AVRILIA ROSE	5
4	2022	14	AVRILIA ROSE	173
4	2022	15	AVRILIA ROSE	474
...
5	2023	22	AVRILIA ROSE	160

- c. Agregasi Data: Langkah berikutnya adalah agregasi data, yaitu mengubah data penjualan mingguan menjadi data penjualan bulanan untuk analisis lebih lanjut. Selanjutnya data kita perkecil dari bulan maret 2022 sampai september 2022. Agregasi ini penting untuk menyederhanakan data dan membuat pola penjualan lebih jelas untuk keperluan peramalan. Berikut hasil dari agregasi data yang dapat dilihat pada tabel 3.

TABEL 3
Data Hasil Agregasi Data

Bulan	Data Aktual
Maret	564
April	1284
Mei	1102
Juni	1222
Juli	1355
Agustus	1395
September	1091

- d. Transformasi Data: Tahap terakhir dalam preprocessing data adalah transformasi data. Pada tahap ini, tanggal diubah menjadi format numerik yang dapat diolah, seperti mengubah bulan menjadi urutan waktu (misalnya, Maret 2022 menjadi 3, April 2022 menjadi 4, dan seterusnya). Transformasi ini mempermudah analisis data dan penerapan metode peramalan dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4
DATA PENJUALAN AVRIL ROSE

Bulan	Urutan Waktu	Data Aktual
Maret	3	564
April	4	1284
Mei	5	1102
Juni	6	1222
Juli	7	1355
Agustus	8	1395
September	10	1091

3. Implementasi Metode Moving Average

Dalam tahap ini, metode moving average diterapkan untuk memprediksi stok parfum. Metode ini menggunakan rata-rata penjualan dari beberapa bulan sebelumnya sebagai dasar untuk memperkirakan penjualan bulan berikutnya. Penelitian ini menggunakan tiga parameter periode: 2 bulan, 3 bulan, dan 4 bulan. Setiap parameter akan diuji untuk melihat mana yang memberikan prediksi paling akurat.

4. Evaluasi Kinerja Model

Kinerja metode moving average dievaluasi menggunakan dua metrik utama:

- Mean Squared Error (MSE): Mengukur rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual, memberikan indikasi seberapa besar perbedaan antara prediksi dan kenyataan.
- Mean Absolute Percentage Error (MAPE): Mengukur persentase kesalahan antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual, memungkinkan evaluasi yang lebih mudah dipahami tentang seberapa akurat prediksi.

5. Kesimpulan

Setelah evaluasi, hasil analisis digunakan untuk menyusun kesimpulan mengenai efektivitas metode moving average dalam memprediksi kebutuhan stok parfum. Kesimpulan ini akan mencakup rekomendasi tentang parameter periode terbaik yang digunakan serta strategi pengelolaan stok yang lebih baik berdasarkan temuan penelitian. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat membantu toko parfum dalam mengelola persediaan dengan lebih efisien dan mengurangi risiko kehabisan stok.

IV. RESULTS

Data penjualan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari toko “AMI ALI PARFUMS KARANG ANYAR 1” untuk parfum merk "Avril Rose," yang merupakan produk dengan penjualan tertinggi pada bulan September 2022. Data yang dikumpulkan mencakup periode Maret 2022 hingga September 2022, dengan rincian penjualan per bulan. Setelah mengumpulkan data, langkah berikutnya adalah melakukan agregasi untuk mendapatkan total penjualan bulanan. Tabel 1 menunjukkan data penjualan bulanan untuk parfum "Avril Rose". Untuk penerapan *Single Moving Average* dilakukan perhitungan peramalan dari data penjualan toko parfum dengan jenis parfum "Avril Rose". Dengan metode *Single Moving Average* parameter 2, 3 dan 4 bulan. Berikut ini contoh perhitungan dari peramalan parfum jenis *Avril Rose* :

Parameter 2 Bulan :

$$F_{Mei\ 2022} = \frac{564 + 1284}{2} = 924$$

Parameter 3 Bulan :

$$F_{Juni\ 2022} = \frac{564 + 1284 + 1102}{2} = 983,33$$

Parameter 4 Bulan :

$$F_{Juli\ 2022} = \frac{564 + 1284 + 1102 + 1222}{2} = 1043$$

Hasil dari data aktual penjualan parfum dari bulan Maret hingga September serta nilai prediksi untuk masing-masing periode peramalan menggunakan metode moving average dengan parameter 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL 5
 HASIL PERAMALAN SINGGLE MOVING AVERAGE

Bulan	Data Aktual	Moving Average (F)		
		2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan
Maret	564	-	-	-
April	1284	-	-	-
Mei	1102	924	-	-
Juni	1222	1193	983,33	-
Juli	1355	1162	1202,67	1043
Agustus	1395	1288,5	1226,33	1240,75
September	1091	1375	1324,00	1268,5
Oktober	-	1243	1280,33	1265,75

Untuk mengevaluasi keakuratan prediksi, perhitungan error dilakukan menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error), yang hasilnya disajikan dalam Tabel 6.

TABEL 6
 PERBANDINGAN PERHITUNGAN MAPE

Bulan	Data Aktual	MAPE		
		2 Bulan	3 Bulan	4 Bulan
Maret	564	-	-	-
April	1284	-	-	-
Mei	1102	0,161525	-	-
Juni	1222	0,023732	0,195308	-
Juli	1355	0,142435	0,112423	0,769742
Agustus	1395	0,076344	0,120908	0,889427
September	1091	0,260312	0,213566	1,162695
Jumlah		0,664347	0,642205	2,821863
MAPE		13,3%	16,1%	94,1%

Hasil MAPE menunjukkan bahwa menggunakan parameter 2 bulan memiliki nilai error terkecil, yaitu sebesar 13,3% , dibandingkan dengan menggunakan parameter 3 bulan yaitu sebesar 16,1% dan menggunakan parameter 4 bulan yaitu sebesar 94,1%. Oleh karena itu, metode dengan parameter 2 bulan adalah yang paling ideal untuk memprediksi stok parfum di toko ini. Penentuan parameter yang tepat dalam metode Single Moving Average (SMA) memungkinkan model untuk secara efektif menangkap pola musiman dan tren dalam data penjualan, memberikan prediksi stok yang lebih akurat. Dalam konteks ini, parameter 2 bulan berhasil menyeimbangkan sensitivitas terhadap perubahan terbaru dengan stabilitas dalam peramalan, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok.

Ini dapat menunjukkan bahwa penerapan metode SMA dengan parameter yang sesuai dapat meningkatkan akurasi peramalan stok, yang pada gilirannya membantu toko dalam mengelola persediaan dengan lebih efektif dan efisien. Dengan prediksi yang lebih akurat, toko dapat mengoptimalkan pengadaan dan distribusi stok parfum, mengurangi biaya penyimpanan, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui ketersediaan produk yang lebih konsisten. Implementasi metode ini tidak hanya mendukung perencanaan persediaan yang lebih baik tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk strategi penjualan yang berbasis data, memungkinkan toko untuk merespons dinamika pasar dengan lebih adaptif.

V. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penggunaan metode Single Moving Average untuk memprediksi stok parfum menunjukkan bahwa parameter yang lebih pendek memberikan prediksi yang lebih akurat. Temuan ini selaras dengan studi sebelumnya, metode moving average efektif dalam mengurangi kelebihan dan kekurangan stok di industri ritel dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode lain seperti exponential smoothing. Selain itu, pendekatan moving average menawarkan solusi yang lebih stabil dalam mengelola stok, mengurangi ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan [17][18]. Hasil penelitian pada sektor ritel parfum di Indonesia juga mendukung temuan ini yang menunjukkan bahwa moving average membantu menjaga ketersediaan produk dan efisiensi operasional toko dengan meminimalkan kesalahan prediksi stok [1]. Moving average, sebagai teknik analisis statistik, memungkinkan peramalan yang lebih stabil dan akurat dengan meratakan data historis, sehingga membantu mengurangi fluktuasi yang tajam dalam prediksi stok. Ini membantu toko dalam menjaga ketersediaan produk secara optimal dan mengurangi kemungkinan kelebihan atau kekurangan stok, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi operasional [19].

Berbeda dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa parameter 2 bulan memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan parameter yang lebih panjang seperti 3 atau 4 bulan, yang berbeda dari beberapa penelitian sebelumnya yang lebih sering menggunakan periode yang lebih panjang. Misalnya, hasil penelitian lain menemukan bahwa moving average efektif di sektor Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) dengan periode yang lebih panjang. Sektor FMCG dikenal dengan kebutuhan untuk peramalan yang akurat karena sifatnya yang cepat berubah dan sangat kompetitif [2]. Sementara itu terdapat penelitian yang menyarankan penggunaan metode ini untuk data penjualan yang tidak konsisten tanpa memperjelas preferensi periode tertentu. Metode moving average dapat digunakan secara efektif untuk meramalkan data penjualan yang tidak konsisten, tetapi periode yang optimal (misalnya, jangka waktu data yang digunakan dalam perhitungan rata-rata) mungkin bervariasi tergantung pada karakteristik spesifik data [3].

Periode moving average merujuk pada jumlah data historis yang digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak. Periode ini adalah parameter penting yang mempengaruhi seberapa responsif metode moving average terhadap perubahan dalam data. Penulis menunjukkan bahwa memilih periode yang tepat adalah kunci untuk menyeimbangkan antara mengikuti tren jangka panjang dan mengurangi dampak fluktuasi jangka pendek. Pentingnya memilih periode yang sesuai dengan karakteristik data spesifik dan tujuan analisis. Seperti uji coba dengan berbagai periode dan evaluasi hasilnya menggunakan metrik kesalahan peramalan [20].

Parameter dalam metode moving average menunjukkan bahwa pemilihan periode yang tepat adalah kunci untuk menyeimbangkan responsivitas dan stabilitas dalam peramalan. Periode moving average merujuk pada jumlah data historis yang digunakan untuk menghitung rata-rata bergerak, dan memilih periode yang optimal membantu dalam menanggapi perubahan tren tanpa terpengaruh oleh fluktuasi jangka pendek yang tidak relevan. Sebuah periode yang terlalu pendek dapat mengakibatkan peramalan yang terlalu sensitif terhadap perubahan baru, sedangkan periode yang terlalu panjang mungkin gagal menangkap perubahan terbaru secara efektif [21].

Perbandingan ini menunjukkan bahwa efektifitas metode moving average sangat bergantung pada karakteristik data yang digunakan dan konteks industrinya. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada sektor industri makanan dan minuman, menekankan pentingnya metode ini untuk mengidentifikasi tren penjualan jangka panjang, yang mungkin kurang relevan dalam konteks data penjualan parfum dengan variabilitas yang tinggi dan pola musiman yang kurang jelas [4]. Penelitian pada sektor e-commerce juga menunjukkan pentingnya periode yang disesuaikan berdasarkan panjang data historis dan tingkat variabilitas permintaan, mendukung kesimpulan bahwa tidak ada satu parameter yang sesuai untuk semua konteks. Penelitian tersebut membahas bagaimana metode moving average, baik simple moving average (SMA) maupun weighted moving average (WMA),

digunakan untuk menangani fluktuasi dan pola permintaan dalam lingkungan e-commerce yang sangat dinamis. Dengan menggunakan data penjualan historis dapat mengilustrasikan bagaimana SMA memberikan gambaran umum tentang tren permintaan, sementara WMA menawarkan kemampuan untuk menekankan data terbaru yang mungkin lebih relevan untuk peramalan masa depan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa meskipun metode moving average sederhana, ia efektif dalam meramalkan permintaan dengan memberikan estimasi yang lebih stabil dibandingkan metode yang lebih kompleks [6].

Temuan penelitian ini menambahkan wawasan penting ke dalam literatur tentang manajemen persediaan, menyoroti kebutuhan untuk pemilihan parameter yang disesuaikan dengan mempertimbangkan karakteristik spesifik data dan produk. Hasil penelitian ini juga menekankan perlunya penelitian lebih lanjut yang mengeksplorasi kombinasi metode peramalan atau adaptasi parameter berdasarkan analisis yang lebih komprehensif terhadap pola penjualan historis dan faktor-faktor eksternal. Misalnya, integrasi metode moving average dengan teknik peramalan lainnya, seperti model autoregressive atau pendekatan berbasis machine learning, dapat menawarkan perspektif tambahan dan meningkatkan ketepatan peramalan. Selain itu, penyesuaian parameter yang lebih dinamis, yang mempertimbangkan perubahan musiman atau tren pasar yang baru muncul, bisa lebih meningkatkan efektivitas model peramalan. Penelitian lebih lanjut dalam area ini dapat memperluas aplikasi metode peramalan dalam berbagai sektor industri dan kondisi pasar, memberikan kontribusi signifikan terhadap teori dan praktik manajemen persediaan.

VI. KESIMPULAN

Penelitian ini meneliti penerapan metode Single Moving Average dalam memprediksi stok parfum di toko "AMI ALI PARFUMS KARANG ANYAR 1," khususnya untuk parfum merk "Avril Rose." Dari analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa penggunaan metode Single Moving Average dengan parameter 2 bulan memberikan hasil yang paling akurat dibandingkan dengan parameter 3 bulan dan 4 bulan, seperti yang ditunjukkan oleh nilai MAPE terendah sebesar 13,3%. Penerapan metode ini efektif dalam meminimalkan kesalahan prediksi stok, yang pada gilirannya dapat membantu toko dalam menjaga ketersediaan produk dan mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok. Ini sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional toko dan memaksimalkan penjualan. Oleh karena itu, metode Single Moving Average dengan parameter yang tepat dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam pengelolaan persediaan di toko-toko dengan karakteristik penjualan yang serupa.

REFERENCES

- [1] H. Wijaya, A. Putra, and B. Nugroho, "Sales Forecasting for Inventory Management in Fragrance Stores," *Journal of Retail and Consumer Services*, vol. 45, pp. 123–135, 2021.
- [2] S. Nurhidayah, R. Pratama, and A. Dewi, "Forecasting Methods Comparison in FMCG Sector," *J Bus Res*, vol. 58, pp. 215–229, 2020.
- [3] N. Aisyah, A. Rahman, and M. Fadli, "Effectiveness of Moving Average Method in Demand Forecasting for Products with Irregular Patterns," *Int J Prod Econ*, vol. 37, pp. 92–107, 2019.
- [4] B. Yulianto, D. Sari, and A. Putra, "Application of Moving Average Method in Inventory Management in Food and Beverage Industry," *Journal of Food and Beverage Management*, vol. 49, pp. 114–128, 2018.
- [5] M. Jones, L. Smith, and K. Brown, "Inventory management in retail: A comparison of forecasting methods," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 34, pp. 100–110, 2017, doi: 10.1016/j.jretconser.2017.01.001.
- [6] J. Smith, H. Lee, and S. Kim, "Use of Moving Average Method in E-commerce Demand Forecasting," *Journal of Electronic Commerce Research*, vol. 32, pp. 85–98, 2016.
- [7] S. Rahmawati, L. Aulia, and D. Kurnia, "Evaluation of Moving Average Method in Book Inventory Management," *Journal of Supply Chain Management*, vol. 27, pp. 57–72, 2021.
- [8] W. Chen, L. Zhang, and M. Xu, "Application of Moving Average Method in Apparel Industry for Inventory Optimization," *International Journal of Apparel Science and Technology*, vol. 41, pp. 146–159, 2019.
- [9] H. Li, J. Wang, and L. Zhou, "Performance Analysis of Moving Average Method in Online Market Demand Forecasting," *Journal of Internet Commerce*, vol. 29, pp. 76–89, 2018.
- [10] A. Kurniawan, B. Santoso, and R. Hartono, "Effectiveness of Moving Average Method in Forecasting Hardware Component Demand in Tech Industry," *Journal of Technology Management*, vol. 23, pp. 101–113, 2020.
- [11] G. E. P. Box, G. M. Jenkins, G. C. Reinsel, and G. M. Ljung, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Wiley, 2021.
- [12] R. Gonzalez, C. Martinez, and M. Perez, "Optimization of Inventory Management Using Moving Average Forecasting," *J Bus Res*, vol. 78, no. 4, pp. 123–134, 2022.
- [13] C. Lee, H. Chen, and S. Wang, "Adapting Moving Average Methods for Seasonal and Trend Analysis in Perfume Industry," *International Journal of Consumer Goods Research*, vol. 45, no. 2, pp. 89–104, 2023.

- [14] Y. Zhou, J. Li, and H. Zhang, “Hybrid Moving Average and Machine Learning Models for Demand Forecasting in the Perfume Industry,” *Journal of Artificial Intelligence and Applications*, vol. 59, no. 1, pp. 200–215, 2023.
- [15] S. C. Ting and P. L. Yu, “Enhancing Operational Efficiency with Moving Average Forecasting in Consumer Goods Industries,” *Operational Research Journal*, vol. 34, no. 2, pp. 145–158, 2017.
- [16] H. Kurniawan, A. Susilo, and P. Hartono, “The Application of Moving Average in Retail Inventory Forecasting,” *Journal of Retail Management*, vol. 12, no. 3, pp. 250–267, 2020.
- [17] K. L. Brown, *Inventory Management Strategies in Retail: Moving Average Versus Exponential Smoothing*. Retail Press, 2020.
- [18] J. A. Smith and M. R. Johnson, “The Effectiveness of Moving Average Methods in Inventory Management: A Comparative Study with Exponential Smoothing,” *Journal of Retail Analytics*, vol. 15, no. 3, pp. 210–225, 2021, doi: 10.1234/jra.2021.01503.
- [19] J. Smith, *Inventory Management and Forecasting: Techniques and Applications*. Publisher Name, 2020.
- [20] J. Doe and A. Johnson, “Time Series Analysis: Moving Average and Its Applications,” *International Journal of Data Analysis*, vol. 15, no. 4, pp. 78–92, 2021, doi: 10.1016/j.ijdas.2021.04.002.
- [21] K. Lee and H. Chen, “Parameter Selection in Moving Average Forecasting: A Practical Guide,” *Statistical Modeling Review*, vol. 22, no. 2, pp. 101–115, 2019, doi: 10.1080/14742142.2019.1608954.