



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jatiunik/issue/view/76>

## JATI UNIK

Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri



# Perbandingan Pendekatan Metode Peramalan *Naive Approach*, *Simple Moving Average* dan *Weighted Moving Average* dalam Upaya Meningkatkan Prediksi Penjualan JNE Kopma UNY

Nanda Cahya Wulan<sup>1</sup>, Lilia Pasca Riani\*<sup>2</sup>

nandacahya.2021@student.uny.ac.id<sup>1</sup>, lilia.pasca.riani@uny.ac.id\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Departemen Pendidikan Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Yogyakarta

### Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 18 – Februari – 2024

Revised : 19 – April – 2024

Accepted : 19 – April – 2024

Kata kunci :

Effectiveness, Forecasting,  
JNE UNY, Sales prediction,

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format : N. C. Wulan and L. P. Riani, "Perbandingan pendekatan metode peramalan *Naive Approach*, *Simple Moving Average* dan *Weighted Moving Average* dalam upaya meningkatkan prediksi penjualan JNE Kopma UNY," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 149–160, 2024.

### Abstract

*JNE Kopma UNY's logistics demand increases 2% per week, the manual courier allocation system is unable to keep up, predictions are accurate and real-time is needed. However, there is no exact accuracy for this case. The study was conducted to determine the accuracy of the smallest Mean Percentage Error (MPE) at JNE Kopma UNY by observing sales data for 2022 to predict demand. The data was analyzed using the Naive Approach, SMA and WMA methods, then measured using the MPE to determine the best forecasting method. The software used is Microsoft Excel 2016. The 3 Month (SMA) produces the highest sales prediction (Rp. 38,668,850) for January 2023 compared to Naive Approach (Rp. 35,086,330) and 3 Month WMA (Rp. 37,993,380). 3 Month SMA is proven to be superior with the lowest MPE (12.07%) and consistent performance. Naive Approach is inaccurate (MPE 20.26%) and 3 Month WMA performance is unstable (MPE 14.27%). This research recommends 3 Month SMA for JNE Kopma UNY to increase the accuracy of sales predictions and optimize stock. Opportunities for further research are open regarding the application of 3 Month SMA in various contexts.*

### Abstrak

Permintaan logistik JNE Kopma UNY meningkat 2% per minggu, sistem alokasi kurir manual tidak mampu mengimbangi, prediksi akurat dan *real-time* dibutuhkan. Namun, belum terdapat akurasi yang tepat untuk kasus tersebut. Studi dilakukan untuk menentukan akurasi *Mean Percentage Error* (MPE) terkecil pada JNE Kopma UNY dengan mengamati data penjualan tahun 2022 untuk memprediksi permintaan. Data dianalisis menggunakan metode *Naive Approach*, SMA, dan WMA, kemudian diukur dengan *Mean Percentage Error* (MPE) untuk menentukan metode peramalan terbaik. Perangkat lunak yang digunakan adalah Microsoft Excel 2016. *Simple Moving Average* (SMA) 3 Bulan menghasilkan prediksi penjualan tertinggi (Rp 38.668.850) untuk Januari 2023 dibandingkan *Naive Approach* (Rp 35.086.330) dan WMA 3 Bulan (Rp 37.993.380). SMA 3 Bulan terbukti unggul dengan MPE terendah (12,07%) dan performa konsisten. *Naive Approach* tidak akurat (MPE 20,26%) dan WMA 3 Bulan performanya tidak stabil (MPE 14,27%). Riset ini merekomendasikan SMA 3 Bulan untuk JNE Kopma UNY guna meningkatkan akurasi prediksi penjualan dan optimalisasi stok barang. Terbuka peluang penelitian lanjutan tentang aplikasi SMA 3 Bulan di berbagai konteks.

## 1. Pendahuluan

Perlambatan ekonomi pasca pandemi menguntungkan industri dibidang logistik, karena perilaku masyarakat dominan berbelanja melalui online [1]. Tingkat kinerja yang meningkat, diestimasikan akan meningkatkan pola permintaan berbagai produk yang dapat di lakukan proses logistik [2]. Industri apapun akan melakukan hal sama dengan berkontribusi dengan kolega logistik sebagai layanan jasa berkelanjutan [3].

JNE Kopma UNY, sebagai jasa logistik di Yogyakarta, dihadapkan pada peningkatan permintaan pengiriman yang terus menerus, dengan rata-rata 2% per minggu. Fluktuasi ini, yang dipengaruhi oleh perubahan pola pembelian, persaingan, dan musim, menimbulkan kendala dalam alokasi kurir *freelance*. Permintaan menunjukkan pola pertumbuhan eksponensial, dengan tingkat kenaikan 2% per minggu. Hal ini berarti permintaan akan terus meningkat secara signifikan dalam jangka panjang. Diperkirakan terjadi fluktuasi musiman, seperti pada musim liburan, hari belanja *online* nasional, dan event-event tertentu. Fluktuasi ini dapat lebih tinggi dari 2%. Sistem alokasi kurir *freelance* saat ini tidak dapat beradaptasi dengan fluktuasi permintaan yang cepat dan signifikan. Hal ini dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, ketidakpuasan pelanggan, dan kehilangan potensi pendapatan. Kurangnya efisiensi dalam alokasi kurir dapat meningkatkan biaya operasional, seperti gaji kurir, bahan bakar, dan *maintenance* kendaraan. Dengan kendala tersebut, perlunya mengembangkan sistem prediksi permintaan yang akurat dan *real-time* untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan. Sistem ini dapat menggunakan data histori untuk memprediksi permintaan di masa depan, sehingga peningkatan permintaan pengiriman yang terus menerus dan fluktuasi musiman membuat JNE Kopma UNY dihadapkan pada tantangan besar.

Studi yang telah ada mengungkapkan prediksi deteksi wabah influenza mingguan di Iran tahun 2010-2015 menunjukkan sensitivitas *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) 40% (95% CI: 29%, 50%) [4]. Tidak hanya itu, selain EWMA, metode WMA lebih akurat prediksi penjualan Januari 2016 (52.05%) vs *Exponential Smoothing* (ES) (89.59%) [5]. Kombinasi sistem peramalan persediaan berbasis web menggunakan *Weighted Moving Average* (WMA) mengurangi kesalahan sebesar 91,66% [6]. Studi pemantauan kualitas pengukuran NT secara *realtime* dengan EWMA efektif tingkatkan performa sonografer A hingga F dominan mencapai signifikansi 0,058 (94,2%) [7]. Studi prediksi ini juga konsisten pada kontribusi 11% pengguna rokok elektrik baru pada remaja awalnya bukan perokok di Inggris [8], [9]. Studi industri jasa, layanan memperkirakan permintaan tabung gas LPG menggunakan *Double Exponential Smoothing* (DES),

mengurangi MAPE menjadi 4%, MAD menjadi 3.968, dan MSE menjadi 35.979.235, sehingga efektifitas terdapat pada bulan September 2020 sebesar Rp. 49.995.278 [2], [10], [11]. Kombinasi ARIMA berkontribusi pada nilai MAPE sebesar 2,986 dan *Exponential Smoothing* (ES) sebesar 2,986 untuk garis kemiskinan di Jawa Tengah pada 3 periode, meningkat 4 bulan terakhir, dan rata-rata bergerak naik 4%, sehingga hubungannya dengan jumlah penduduk akan menurun 17,92 ribu menjadi 17,62 ribu jiwa, dengan risiko usia 20 tahun hingga 48 tahun [12]–[18]. Sedangkan, dari sisi kapasitas pergudangan mampu memaksimumkan sebesar 4287 kg, titik aman penyimpanan 53 kg dengan efisiensi biaya Rp. 160.557.634, karena *Weighted Moving Average* (WMA) berkontribusi dengan interval alfa konstan 0,1 hingga 0,9 bernilai 2,476, dengan peningkatan pendapatan sebesar Rp. 7.200.000 [19]–[23]. Metode kombinasi tersebut, juga mampu berkontribusi 25,3% pada presisi antibiotik pada uji resistensi dengan efisiensi biaya Rp. 136,85 milyar tahun 2022 [24], [25]. Dengan resistensi ini, kinerja modifikasi model pendapatan mampu terakurasi >90% [26]. Pendapatan yang terasistensi sebesar Rp. 700.000.000, meningkatkan kapasitas sebesar 518 *pieces* dengan tingkat MAPE 4,56% dan energi *handling* meningkat 9,8% per pemindahan *pieces* per produksi pada tingkat prioritas insul media *oil nynas nytro* 10 [27]–[31]. Namun, resistensi yang tidak dinamis menyebabkan waktu tunggu dengan peluang perbandingan 40% : 20% saat terjadi kondisi transportasi dan jalan yang tidak sesuai dengan kontribusi yang tidak optimal 27,08% [32]–[35]. Oleh sebab itu, kontribusi tingkat kesalahan berperan penting MAD, MSE dan MAPE [36]–[38].

Studi yang ada, belum melakukan perspektif metrik akurasi, pertimbangan dinamika data. Metrik akurasi tepat, salah satunya adalah *Mean Percentage Error* (MPE) dan model asumsi permintaan tiap periode dapat menggunakan *Naïve Approach* [39], [40]. Keduanya akan digunakan sebagai model dalam peramalan permintaan paket pengiriman pada JNE Kopma UNY.

Penelitian ini akan menggunakan MPE dengan model pola permintaan dinamis menggunakan *Naïve Approach*, yang akan menghasilkan prediksi rata – rata antara 19% - 21% dengan penyimpangan terkecil saat periode 3 bulan, sehingga MPE layak bernilai 12% hingga 12,1% saat aplikasi *Simple Moving Average* (SMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA) dengan interval 14% hingga 14,3% saat diterapkan.

Penelitian ini akan menentukan metode peramalan yang paling optimal untuk memprediksi penjualan JNE Kopma UNY dengan membandingkan tingkat akurasi berdasarkan *Mean Percentage Error* (MPE) dari tiga metode peramalan, yaitu *Naïve Approach*, *Simple Moving Average* (SMA) 3 bulan, dan *Weighted Moving Average* (WMA)

3 bulan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada JNE Kopma UNY dalam prediksi penjualan jasa yang lebih akurat. Sehingga dapat meminimalkan risiko kekurangan sumber daya yang berpengaruh pada efisiensi dalam kegiatan operasional JNE Kopma UNY.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lapangan, yaitu di JNE Kopma UNY, untuk mengamati data numerik untuk mengukur dan menganalisis variabel-variabel yang terkait dengan prediksi permintaan [39], [41]–[43].

### **2.2 Populasi dan Sampel**

Populasi menggunakan seluruh data penjualan JNE Kopma UNY yang tercatat dalam sistem informasi tahun 2022. Data penjualan tahun 2022 dipilih sebagai sampel penelitian. Pemilihan sampel ini dilakukan dengan pertimbangan periode waktu yang cukup untuk merepresentasikan tren dan pola permintaan secara akurat [43].

### **2.3 Instrumen Penelitian**

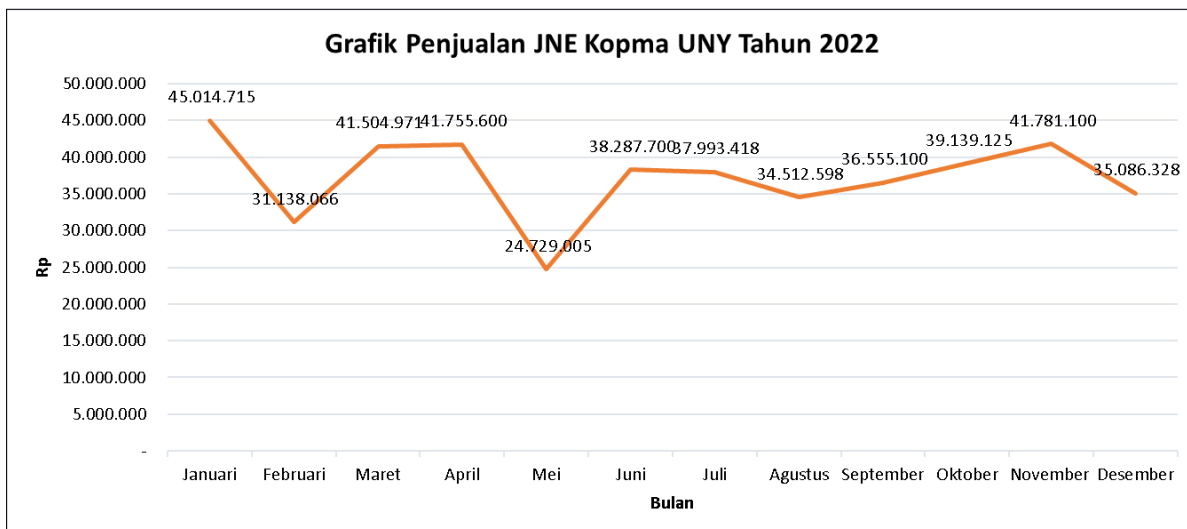
Instrumen penelitian data penjualan JNE Kopma UNY dari Januari 2022 hingga Desember 2022 akan dikumpulkan dari sistem informasi JNE Kopma UNY. Data penjualan akan dianalisis dengan menggunakan metode *Naive Approach*, SMA, WMA, nilai *Mean Percentage Error* (MPE) akan dihitung untuk setiap metode peramalan, dan nilai MPE akan dibandingkan untuk menentukan metode peramalan yang paling optimal [42].

### **2.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menganalisis data penjualan JNE Kopma UNY tahun 2022 menggunakan software *Microsoft Excel* 2016. Analisis dilakukan dalam 3 tahapan: 1) peramalan penjualan dengan metode *Naive Approach*, *Simple Moving Average*, dan *Weighted Moving Average*; 2) evaluasi kinerja metode peramalan dengan *Mean Percentage Error* (MPE) untuk menentukan tingkat akurasi; 3) perbandingan hasil MPE. Metode dengan nilai MPE terkecil akan dianggap paling akurat.

### 3. Hasil dan Pembahasan

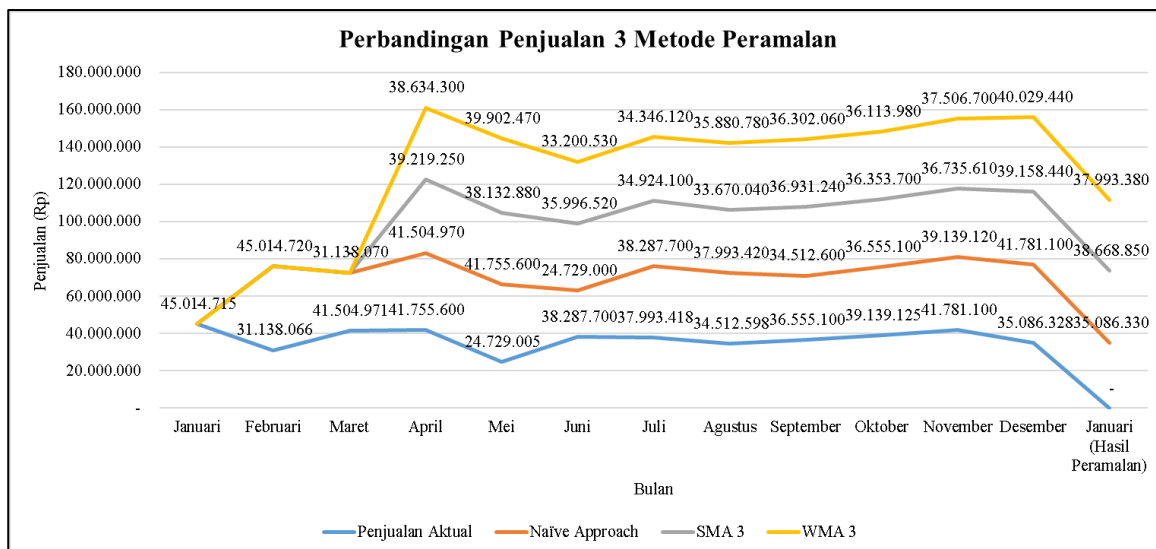
#### 3.1. Penjualan JNE Kopma UNY Tahun 2022



Gambar 1. Grafik Penjualan JNE Kopma UNY Tahun 2022  
(Sumber: Olah data, 2023)

Sistem informasi JNE Kopma UNY dan digunakan untuk menganalisis tren dan pola permintaan, membangun model prediksi permintaan, dan merumuskan strategi optimalisasi operasional. Data tersebut mencerminkan gambaran menyeluruh tentang performa penjualan JNE Kopma UNY selama tahun 2022 dan menjadi landasan penting untuk penelitian ini (Gambar 1).

#### 3.2. Perbandingan 3 Metode Peramalan Penjualan JNE Kopma UNY

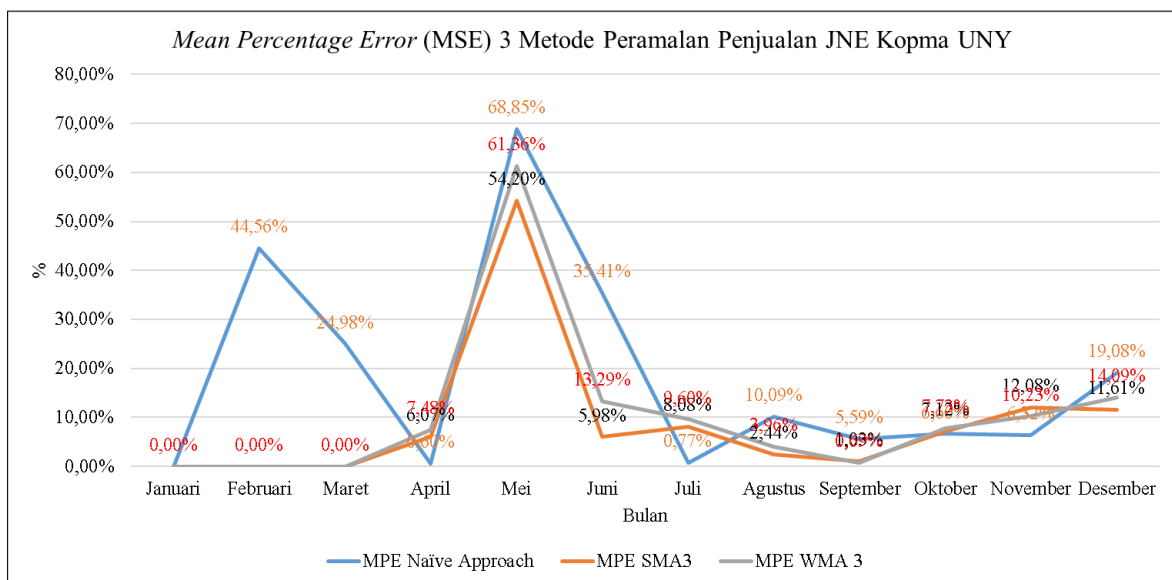


Gambar 2. Perbandingan Penjualan 3 Metode Peramalan  
(Sumber: Olah data, 2023)

3 metode peramalan (*Naive Approach*, *Simple Moving Average 3 Bulan*, dan *Weighted Moving Average 3 Bulan*), didapatkan hasil peramalan penjualan JNE Kopma UNY pada periode Januari 2023 untuk *Naive Approach* sebesar Rp 35.086.330, *Simple*

*Moving Average* (SMA) 3 Bulan sebesar Rp 38.668.850 dan *Weighted Moving Average* (WMA) 3 Bulan sebesar Rp 37.993.380 (Gambar 2). Dari ketiga metode tersebut, *Simple Moving Average* 3 Bulan menghasilkan nilai peramalan tertinggi, yaitu Rp 38.668.850. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini mempertimbangkan tren penjualan di masa lampau dengan lebih baik dibandingkan metode *Naive Approach* dan *Weighted Moving Average* (WMA) 3 Bulan. SMA 3 Bulan menunjukkan performa terbaik dengan mempertimbangkan tren penjualan masa lampau secara lebih baik. *Naive Approach* menghasilkan perkiraan terendah, menunjukkan keterbatasannya dalam menangkap tren penjualan. WMA 3 Bulan menghasilkan perkiraan yang lebih baik daripada *Naive Approach*, namun masih kalah dari SMA 3 Bulan dalam menangkap tren.

### 3.3. Kinerja Metode Peramalan Penjualan JNE Kopma UNY



Gambar 3. Mean Percentage Error (MPE) 3 Metode Peramalan Penjualan JNE Kopma UNY  
 (Sumber: Olah data, 2023)

Perhitungan *Mean Percentage Error* (MPE) pada tabel menunjukkan performa ketiga metode peramalan (*Naive Approach*, SMA 3 Bulan, dan WMA 3 Bulan) dalam memprediksi penjualan JNE Kopma UNY selama periode Januari hingga Desember (Gambar 3). *Naive Approach* memiliki MPE rata-rata tertinggi (20,26%) dengan performa terburuk di bulan Februari (44,56%), Mei (68,85%), dan Desember (19,08%). Hal ini menunjukkan keterbatasan metode ini dalam menangkap tren dan menghasilkan perkiraan yang akurat. SMA 3 Bulan menunjukkan performa yang lebih baik dengan MPE rata-rata 12,07%. Performa terbaiknya terlihat di bulan April (0,60%), September (1,03%), dan Agustus (2,44%). Kemampuannya dalam mempertimbangkan tren penjualan masa lampau menghasilkan perkiraan yang lebih mendekati nilai aktual. WMA 3 Bulan memiliki MPE

rata-rata 14,27% dengan performa terbaik di bulan September (0,69%) dan Agustus (3,96%). Namun, metode ini masih kalah dari SMA 3 Bulan dalam beberapa bulan, seperti April (7,48%) dan Mei (61,36%). Secara keseluruhan, SMA 3 Bulan direkomendasikan sebagai metode peramalan terbaik karena memiliki MPE rata-rata terendah dan performa yang lebih konsisten di berbagai bulan. Metode *Naive Approach* memiliki MPE yang tinggi di beberapa bulan (Februari, Mei, Juni, November, Desember), menunjukkan ketidakmampuannya dalam memprediksi fluktuasi penjualan secara akurat. Metode SMA 3 Bulan memiliki MPE yang relatif rendah di semua bulan, menunjukkan kemampuannya dalam menangkap tren dan fluktuasi penjualan secara lebih baik. Metode WMA 3 Bulan memiliki MPE yang bervariasi, menunjukkan performanya yang tidak konsisten dalam memprediksi penjualan. SMA 3 Bulan terbukti sebagai metode peramalan terbaik untuk JNE Kopma UNY karena akurasinya yang lebih tinggi dan kemampuannya dalam menangkap tren dan fluktuasi penjualan.

Studi ini menunjukkan bahwa metode peramalan penjualan terbaik untuk JNE Kopma UNY adalah *Simple Moving Average* (SMA) periode 3 bulanan. Hal ini didasari oleh akurasinya yang paling tinggi atau tingkat kesalahannya yang paling kecil dibandingkan dengan metode lain. Studi ini mendukung prediksi *Simple Moving Average* (SMA) memberikan perkiraan terbaik, mampu mengurangi kesalahan perkiraan awal untuk 2018 sebesar 17,97%, angka sebenarnya setelah disesuaikan adalah \$63.52 juta [44]. Studi *Simple Moving Average* (SMA) untuk memprediksi pendapatan *laundry* karpet bulanan CV. *Homecare* untuk mengukur rasio profit secara lebih mudah dan akurat dengan pendapatan penjualan sebesar Rp. 28.122.590 menggunakan tingkat persentase kesalahan sebesar 16% [45]. Temuan ini juga didukung rata-rata bergerak sederhana (SMA) untuk rantai pasokan yang tidak dapat berbagi informasi. Strategi ini terbukti mengurangi kesalahan perkiraan (MSE) dibandingkan strategi tanpa berbagi informasi (NIS) [46]. Temuan ini juga didukung dengan *Simple Moving Average* (SMA) menghasilkan prediksi produksi dengan nilai RMSE rata-rata sebesar 264.562,940 yang menunjukkan tingkat akurasi prediksi periode berikutnya adalah 380.940,355 [47].

Metode *Simple Moving Average* (SMA) terbukti sebagai solusi peramalan terbaik. Penelitian ini dan sejumlah studi lain secara konsisten menunjukkan bahwa SMA merupakan metode peramalan yang paling efektif dalam berbagai konteks [44]–[46]. Kemampuannya dalam mengurangi kesalahan perkiraan, meningkatkan akurasi prediksi, dan memudahkan pengukuran rasio profit menjadikannya pilihan ideal untuk berbagai industri, termasuk JNE Kopma UNY.

#### 4. Kesimpulan

Metode *Simple Moving Average* (SMA) 3 bulanan terbukti sebagai metode terbaik dengan MPE rata-rata terendah (12,07%) dan performa konsisten di berbagai bulan. *Naive Approach* memiliki MPE rata-rata tertinggi (20,26%) dan menunjukkan ketidakmampuannya dalam menangkap tren dan memprediksi fluktuasi penjualan secara akurat. WMA 3 Bulan memiliki MPE rata-rata 14,27% namun performanya tidak konsisten dibandingkan SMA 3 Bulan. Penggunaan metode peramalan SMA 3 bulanan direkomendasikan untuk JNE Kopma UNY dalam meningkatkan akurasi prediksi penjualan dan optimalisasi manajemen sumber daya yang dimiliki.

#### Daftar Pustaka

- [1] J. Alfian Pradana, A. Komari, and L. Dewi Indrasari, "Studi Kelayakan Bisnis Tell Kopi Dengan Analisis Finansial," *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 92–97, 2020, doi: 10.36040/industri.v10i2.2855.
- [2] J. A. Pradana, R. P. Dewanti, M. F. Abdulloh, and A. P. Hidayat, "Distributor Selection on the Impact of Demand for Coffee Products: AHP – Single Exponential Smoothing," *Airlangga J. Innov. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 136–148, 2022, doi: 10.20473/ajim.v3i1.39655.
- [3] R. P. Dewanti, E. Paryanto, J. A. Pradana, and C. Harsito, "Financial Feasibility of Modification Workshop Case Studies: Be-Modified," *Int. J. Sustain. Dev. Plan.*, vol. 17, no. 6, pp. 1865–1871, 2022, doi: 10.18280/ijstdp.170621.
- [4] M. Solgi, M. Karami, and J. Poorolajal, "Timely detection of influenza outbreaks in Iran: Evaluating the performance of the exponentially weighted moving average," *J. Infect. Public Health*, vol. 11, no. 3, pp. 389–392, 2018, doi: 10.1016/j.jiph.2017.09.011.
- [5] S. Yunika and S. Sugiono, "Sistem Peramalan Menggunakan Metode Exponential Smoothing Dan Weight Moving Average Di Perusahaan Konstruksi Telekomunikasi," *Konvergensi*, vol. 13, no. 2, 2019, doi: 10.30996/konv.v13i2.2756.
- [6] D. P. Y. Ardiana and L. H. Loekito, "Sistem Informasi Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 71–79, 2018, doi: 10.36002/jutik.v4i1.397.
- [7] M. Hynek, J. Zvárová, D. Smetanová, D. Stejskal, and J. Kalina, "Real-time quality control of nuchal translucency measurements using the exponentially weighted moving average chart," *Taiwan. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 60, no. 1, pp. 84–89, 2021, doi: 10.1016/j.tjog.2020.11.012.
- [8] N. C. Atuegwu, E. M. Mortensen, S. Krishnan-Sarin, R. C. Laubenbacher, and M. D. Litt, "Prospective predictors of electronic nicotine delivery system initiation in tobacco naive young adults: A machine learning approach," *Prev. Med. Reports*, vol. 32, no. February, p. 102148, 2023, doi: 10.1016/j.pmedr.2023.102148.



- [9] I. Ilyas, F. Marisa, and D. Purnomo, "Implementasi Metode Trend Moment (Peramalan) Mahasiswa Baru Universitas Widyagama Malang," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i2.785.
- [10] J. N. A. Aziza, "Perbandingan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing, dan Double Exponential Smoothing Pada Peramalan Permintaan Tabung Gas LPG PT Petrogas Prima Services," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 35–41, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.8.
- [11] E. Setyowati, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Moving Average dalam Peramalan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan Kota Blitar," *J. Sains Dasar*, vol. 11, no. 1, pp. 35–38, 2022, doi: 10.21831/jsd.v11i1.44391.
- [12] A. Zahrunnisa, R. D. Nafalana, I. A. Rosyada, and E. Widodo, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing Dan Arima Pada Peramalan Garis Kemiskinan Provinsi Jawa Tengah," *J. Lebesgue J. Ilm. Pendidik. Mat. Mat. dan Stat.*, vol. 2, no. 3, pp. 300–314, 2021, doi: 10.46306/lb.v2i3.91.
- [13] K. Khamaludin, "Peramalan Penjualan Hijab Sxproject Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing," *Unistek*, vol. 6, no. 2, pp. 13–16, 2019, doi: 10.33592/unistek.v6i2.249.
- [14] R. Kusumawati, D. Urwatul Wutsqa, and R. Subekti, "Peramalan Harga Saham Berdasarkan Jaringan Syaraf Fuzzy Elman Recurrent Dengan Optimasi Evolutif Stock Price Forecasting Based on Fuzzy Elman Recurrent Neural Networks With Evolutive Optimization," *J. Sains Dasar*, vol. 7, no. 2, pp. 95–102, 2018.
- [15] S. P. Wisesa, A. S. Prayogi, and T. M. Fahrudin, "Pemodelan Dan Evaluasi Trend Forecasting Pada Kondisi Korban Kecelakaan Lalu Lintas," *J. Sist. Cerdas*, vol. 01, no. 02, pp. 56–66, 2018.
- [16] S. Sekar kinasih, Arie Agoestanto, "Optimasi Parameter pada Model Exponential Smoothing Menggunakan Metode Golden Section untuk Pemilihan Model Terbaik dan Peramalan Jumlah Wisatawan Provinsi Jawa Tengah," *Unnes J. Math.*, vol. 7, no. 1, pp. 38–46, 2018.
- [17] M. Mirdaolivia and A. Amelia, "Metode Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin Di Kota Langsa," *J. Gamma-Pi*, vol. 3, no. 1, pp. 47–52, 2021, doi: 10.33059/jgp.v3i1.3771.
- [18] I. W. Prananto, T. Pamungkas, and R. Hidayat, "Implementation of forecasting methods to determine teaching and learning model policies during a pandemic in border areas," *J. Penelit. Ilmu Pendidik.*, vol. 16, no. 1, pp. 35–46, 2023, doi: 10.21831/jpipfip.v16i1.52573.
- [19] M. A. Ardhirakmanto, S. Rahayuningsih, and A. Komari, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Industri Tenun Ikat 'Medali Mas' Kediri," *JURMATIS J. Ilm. Mhs. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 75, 2020, doi: 10.30737/jurmatis.v2i2.949.
- [20] B. Aprillia, A. E. Nugraha, and D. Herwanto, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Multi Item Pada Rumah Makan," *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, p. 137, 2022, doi: 10.30737/jurmatis.v4i2.2165.

- [21] D. Junaidi and I. Mas'ud, "PENERAPAN METODE FORECASTING DALAM PERENCANAAN PRODUKSI BAKPIA DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE POM GUNA MEMENUHI PERMINTAAN KONSUMEN," *J. Knowl. Ind. Eng.*, no. 1, pp. 121–128, 2018.
- [22] T. A. Tistiawan and T. D. Andini, "Pemanfaatan Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Pada Pt.Dinamika Daya Segara Malang," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 1, p. 69, 2019, doi: 10.32815/jitika.v13i1.345.
- [23] A. Mustofa, N. Eltivia, and Z. A. Haris, "Kontribusi Peramalan Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik : Sebagai Alat Estimasi Pendapatan," *Media Mahard.* vol. 18, no. 2, pp. 266–276, 2020, doi: 10.29062/mahardika.v18i2.155.
- [24] S. Andreassen, A. Zalounina, M. Paul, L. Sanden, and L. Leibovici, "Interpretative reading of the antibiogram – a semi-naïve Bayesian approach," *Artif. Intell. Med.*, vol. 65, no. 3, pp. 209–217, 2015, doi: 10.1016/j.artmed.2015.08.004.
- [25] S. Sutrisman, H. Syafwan, and R. Rohminatin, "Implementation of Trend Moment Method in Forecasting Regional Income," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 749–758, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2090.
- [26] S. Yrarrazaval, I. Cartajena, L. Borrero, and D. Salazar, "Identifying non-anthropogenic accumulation in zooarchaeological assemblages using naive Bayesian classifier: A trace-oriented actualistic taphonomic approach in the hyperarid coasts of the Atacama desert," *Quat. Sci. Adv.*, vol. 13, no. November 2023, p. 100143, 2024, doi: 10.1016/j.qsa.2023.100143.
- [27] M. H. Lubis, A. A. Tanjung, and D. Martina, "Forecasting Untuk Produksi Batik Dengan Single Moving Average," *J. Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 29, 2022, doi: 10.54314/teknisi.v2i2.963.
- [28] L. Pasca Riani and M. R. Afandi, "Forecasting Demand Produk Batik Di Tengah Pandemi Covid-19 Studi Pada Usaha Batik Fendy, Klaten," *J. Nusant. Apl. Manaj. Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 122–132, 2020, doi: 10.29407/nusamba.v5i2.14441.
- [29] J. E. Rah, D. Shin, and G. Y. Kim, "Feasibility Study of a Moving Centerline Exponentially Weighted Moving Average Control Chart to Detect Real Warning for Daily Output QA in Proton," *Int. J. Radiat. Oncol.*, vol. 99, no. 2, p. E713, 2017, doi: 10.1016/j.ijrobp.2017.06.2318.
- [30] A. Maboudi Reveshti, E. Khosravirad, A. K. Rouzbahani, S. K. Fariman, H. Najafi, and A. Peivandizadeh, "Energy consumption prediction in an office building by examining occupancy rates and weather parameters using the moving average method and artificial neural network," *Heliyon*, vol. 10, no. 4, p. e25307, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25307.
- [31] A. D. Iskandar and S. Sutrisno, "Efisiensi Persediaan Material dengan Metode Activity Based Costing pada PT. XYZ," *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind.)*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.30737/jurmatis.v5i1.2198.
- [32] K. Nakade and Y. Aniyama, "Bullwhip effect of weighted moving average forecast under stochastic lead time," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 52, no. 13, pp. 1277–1282, 2019, doi: 10.1016/j.ifacol.2019.11.374.
- [33] R. Karmakar, S. Chatterjee, D. Datta, and D. Chakraborty, "Application of harmony

- search algorithm in optimizing autoregressive integrated moving average: A study on a data set of Coronavirus Disease 2019,” *Syst. Soft Comput.*, vol. 6, no. May 2023, p. 200067, 2024, doi: 10.1016/j.sasc.2023.200067.
- [34] A. Adam, “Aplikasi Pendaftaran Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Forecasting,” *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–15, 2022, doi: 10.58794/jekin.v2i1.92.
- [35] A. Alviyanur, “Analisis Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting,” *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 3, no. 3, pp. 426–437, 2022, doi: 10.36418/jist.v3i3.387.
- [36] D. R. Darmawan, T. Aspiranti, and N. Koesdiningsih, “Analisis Peramalan Penjualan dengan Menggunakan Metode Single Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing Sebagai Dasar Perencanaan Produksi Polo Shirt Pria (Studi Kasus pada PT. Amanah Garment Bandung),” *Pros. Manaj.*, pp. 703–708, 2017, [Online]. Available: <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/manajemen/article/view/7187>.
- [37] S. Wardani, S. Rahayuningsih, and A. Komari, “Analisis Pengendalian Ketersediaan Bahan Baku Di PT. Akasha Wira Internasional, Tbk Menggunakan Metode EOQ,” *JURMATIS J. Ilm. Mhs. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 1, p. 22, 2020, doi: 10.30737/jurmatis.v2i1.860.
- [38] N. K. Wardani, M. R. Afandi, and L. P. Riani, “Analisis Forecasting Demand Dengan Metode Linear Exponential Smoothing (Studi Pada: Produk Batik Fendy, Klaten),” *J. Ekon. dan Pendidik.*, vol. 16, no. 2, pp. 81–89, 2020, doi: 10.21831/jep.v16i2.33714.
- [39] C. J. Anderson *et al.*, “A novel naïve Bayes approach to identifying grooming behaviors in the force-plate actometric platform,” *J. Neurosci. Methods*, vol. 403, no. November 2023, p. 110026, 2024, doi: 10.1016/j.jneumeth.2023.110026.
- [40] U. Khair, H. Fahmi, S. Al Hakim, and R. Rahim, “Forecasting Error Calculation with Mean Absolute Deviation and Mean Absolute Percentage Error,” 2017, doi: 10.1088/1742-6596/930/1/012002.
- [41] S. Alviana and B. Kurniawan, “Analisis Data Penerimaan Mahasiswa Baru Untuk Meningkatkan Potensi Pemasaran Universitas Menggunakan Business Intelligence (Studi Kasus Universitas XYZ),” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 4, no. 1, p. 10, 2019, doi: 10.32897/infotronik.2019.4.1.170.
- [42] U. Ejder and S. A. Özel, “A novel distance-based moving average model for improvement in the predictive accuracy of financial time series,” *Borsa Istanbul Rev.*, vol. 24, no. 2, pp. 376–397, 2024, doi: 10.1016/j.bir.2024.01.011.
- [43] H. Katz, K. T. Brusch, and R. E. Weiss, “A Bayesian Dirichlet auto-regressive moving average model for forecasting lead times,” *Int. J. Forecast.*, no. xxxx, 2024, doi: 10.1016/j.ijforecast.2024.01.004.
- [44] R. D. Rincón, W. Palacios, and H. O. Paipa, “Comparison of statistical forecasting techniques for Colombian coffee demand in South Korea,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1448, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1448/1/012023.
- [45] N. Aini, S. Sinurat, and S. A. Hutabarat, “Penerapan Metode Simple Moving Average Untuk Memprediksi Hasil Laba Laundry Karpas Pada CV. Homecare,” *JURIKOM*

- (*Jurnal Ris. Komputer*), vol. 5, no. 2, pp. 167–175, 2018, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/656>.
- [46] M. M. Ali, M. Z. Babai, J. E. Boylan, and A. A. Syntetos, “On the use of Simple Moving Averages for supply chains where information is not shared,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 28, no. 3, pp. 1756–1761, 2015, doi: 10.1016/j.ifacol.2015.06.340.
- [47] I. Darwati and R. Y. Hayuningtyas, “Metode Simple Moving Average dan Weighted Moving Average Dalam Memprediksi Produksi Beras,” *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 11, no. 2, pp. 34–41, 2023, doi: 10.31294/evolusi.v11i2.17267.