

# Perbandingan Metode Exponential Moving Average dan Weighted Moving Average Dalam Peramalan Angka Kemiskinan Di Kabupaten Pamekasan

Eka Yanti<sup>1</sup>, Luluk Sarifah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Annuqayah Guluk-Guluk, Sumenep, Jawa Timur, Indonesia

## Article Info

### Article history:

Received July 3, 2025  
Revised July 15, 2025  
Accepted July 31, 2025

### Kata Kunci:

Peramalan  
Kemiskinan  
Model ARIMA

## ABSTRACT

*This study aims to predict the best method in a forecasting system using the Exponential Moving Average (EMA) and Weighted Moving Average (WMA) methods. In the simulation stage, the data used is the poverty rate data in Pamekasan Regency from 2015 to 2024 as actual data to predict the 2025 data. Meanwhile, the comparison process is carried out by looking at the accuracy level of each method based on the MSE and MAPE values. Based on the results of data simulations from the two methods tested, it is known that the Exponential Moving Average (EMA) and Weighted Moving Average (WMA) are suitable for predicting poverty rates in Pamekasan Regency, because the resulting MAPE value is between 20% -50%.*

## Corresponding Author:

Eka Yanti  
Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Annuqayah Guluk-Guluk, Sumenep, Jawa Timur, Indonesia  
Email: [ekayanti0004@gmail.com](mailto:ekayanti0004@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Kemiskinan merupakan masalah sosial yang masih menjadi prioritas setiap negara untuk diperbaiki termasuk di Indonesia. Hal tersebut terjadi karena rendahnya tingkat pendapatan, pendidikan, serta kesehatan menjadi faktor bagi masyarakat Indonesia, khususnya daerah-daerah terpencil dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusianya. Selain itu, kurangnya lapangan pekerjaan juga masih menjadi masalah bagi banyak orang yang ingin memperbaiki kualitas kehidupan khususnya dalam aspek ekonomi [1](Takasaping et al., 2023). Tingginya angka kemiskinan tidak hanya menjadi cerminan dari rendahnya kesejahteraan masyarakat, tetapi juga dapat menghambat pertumbuhan ekonomi di setiap daerah, salah satunya di Kabupaten Pamekasan. Kabupaten Pamekasan adalah salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan mayoritas penduduknya memiliki pendapatan rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan data dan informasi yang akurat mengenai angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan sebagai dasar dalam perumusan kebijakan yang tepat dan efektif untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten tersebut.

Salah satu upaya pemerintah dalam mempublikasi data-data yang berkaitan dengan masyarakat adalah melalui Badan Pusat Statistik (BPS). Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia, khususnya di Kabupaten Pamekasan bertanggung jawab untuk mengumpulkan, memproses, dan menyajikan data statistik di masing-masing daerah [2](Situmorang et al., 2024). BPS merupakan lembaga pemerintah non-kementerian yang memiliki peran vital dalam menyelenggarakan kegiatan statistik secara nasional, sehingga melalui data tersebut dapat dilakukan prediksi angka kemiskinan di masa mendatang. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu peramalan (*forecasting*). Peramalan adalah suatu kegiatan untuk mengetahui apa yang akan terjadi dimasa yang akan datang, dengan menggunakan data dari masa lampau [3](Kumila et al., 2019). Dalam penelitian sebelumnya telah dilakukan peramalan dengan berbagai macam metode sebagai upaya untuk memprediksi angka kemiskinan sehingga menemukan pendekatan terbaik. *Moving Average* sering kali digunakan karena

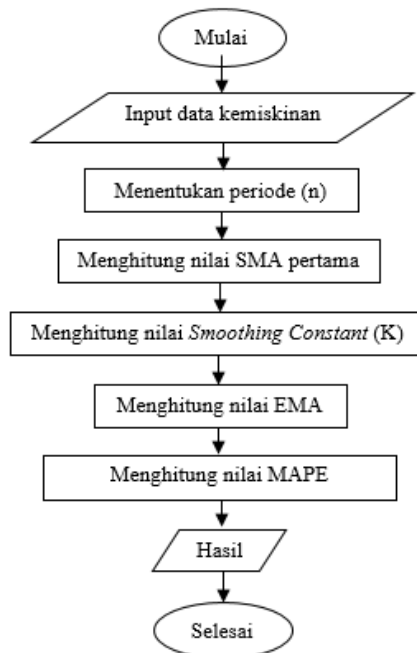
kemampuannya dalam menangkap pola data yang berkelanjutan. Dua metode yang umum digunakan dalam *Moving Average* adalah *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA).

Metode *Exponential Moving Average* (EMA) merupakan pengembangan SMA model rata-rata bergerak yang terboboti ke arah *exponential*. Metode EMA pernah digunakan dalam penelitian mengenai peramalan penggunaan air di PDAM Kota Gorontalo dengan tingkat akurasi MAPE sebesar 5,34% [4](Salmi et al., 2020). Sedangkan *Weighted Moving Average* (WMA) adalah bentuk peningkatan SMA dengan memberikan bobot lebih besar untuk data yang lebih baru. Metode WMA pernah digunakan dalam penelitian mengenai peramalan persediaan barang dan berhasil membuat sistem berbasis web untuk memprediksi jumlah persediaan barang selanjutnya [5](Latif et al., 2022). Oleh karena itu, maka diperlukan adanya perbandingan antara kedua metode tersebut untuk mengetahui metode yang lebih akurat dalam meramalkan angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan. Tingkat akurasi kedua metode dapat dihitung menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). MAPE merupakan metode penghitungan tingkat akurasi menggunakan rata-rata dari persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Hasil peramalan data kemiskinan penduduk ini diharapkan dapat memberikan masukan penting bagi pemerintah sebagai bahan dalam pelaksanaan, perbaikan dan penyusunan kebijakan tentang kemiskinan pada periode berikutnya.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menguji hipotesis dengan menggunakan teori-teori yang sudah ada. Adapun jenis pendekatannya adalah pendekatan kuantitatif deskriptif yang digunakan untuk membuat gambaran tentang suatu keadaan secara objektif dengan menggunakan angka serta penafsiran terhadap data.

Adapun data yang digunakan adalah angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan sejak tahun 2015 sampai 2024. Data tersebut diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Jl. Bonorogo No.34 A, Tebana, Lawangan Daya, Kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur. Sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA). *flowchart* untuk metode *Exponential Moving Average* (EMA) adalah sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart* Metode *Exponential Moving Average*

Langkah-langkah menghitung angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan menggunakan metode *Exponential Moving Average* (EMA) adalah sebagai berikut:

- Menginput angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan tahun 2015-2024
- Menentukan periode peramalan (n) yang akan digunakan
- Menghitung nilai SMA pertama dengan rumus (Kumila et al., 2019):

$$SMA_n = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad [1]$$

Dimana:

$SMA_n$  = *Simple moving average* periode n

$x_n$  = Angka kemiskinan n tahun sebelumnya.

- d. Menghitung nilai *Smoothing Constant* (K) dengan menggunakan rumus (Kumila et al., 2019):

$$K = \frac{2}{(1+n)} \quad [2]$$

*Smoothing constant* dalam konteks WMA digunakan untuk memberikan bobot yang berbeda pada data terbaru dan data yang lebih lama.

- e. Menghitung nilai *Exponential Moving Average* (EMA) dengan rumus (Sukaria et al., 2024):

$$EMA_t = \left( \frac{2}{(t+1)} x (x_t - F_{t-1}) \right) + F_{t-1} \quad [3]$$

Dimana:

$t$  = periode

$x_t$  = data aktual pada periode tertentu

$F_{t-1}$  = nilai EMA sebelumnya.

- f. Menghitung tingkat akurasi nilai EMA dengan menggunakan metode MAPE. Cara menghitung nilai MAPE adalah menggunakan rumus (Ustadatin et al., 2023):

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - F_t|}{n} \times 100\% \quad [4]$$

Dimana:

MAPE = *Mean Absolute Percentage Error*

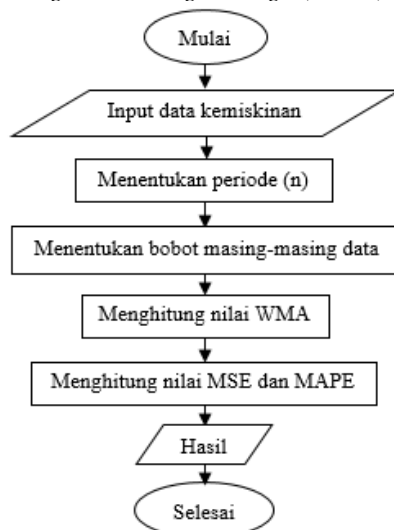
$X_t$  = Data aktual periode - t

$F_t$  = Peramalan (*forecast*) pada periode - t

$n$  = Jumlah data

$t$  = Periode peramalan.

Adapun *flowchart* metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah sebagai berikut:



Gambar 2. *Flowchart* Metode *Weighted Moving Average*

Langkah-langkah menghitung angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) adalah sebagai berikut:

- Menginput angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan tahun 2015-2024
- Menentukan periode peramalan ( $n$ ) yang akan digunakan
- Menentukan bobot masing-masing data, dimana data terlama memiliki bobot terkecil
- Menghitung nilai *Weighted Moving Average* (WMA) dengan rumus (Kumila et al., 2019):

$$WMA_n = \frac{\sum(x_t \times W)}{\sum W} \quad [5]$$

Dimana:

$WMA_n$  = *Weighted moving average* periode n

$x_n$  = Sebagai data aktual kemiskinan periode tertentu

$W$  = bobot masing-masing data

- e. Menghitung tingkat akurasi nilai WMA dengan menggunakan metode MAPE. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat dilakukan perbandingan nilai MAPE dari masing-masing metode, baik EMA maupun WMA, untuk menilai tingkat akurasi dari kedua metode tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan menggunakan metode yang bersifat kuantitatif dengan memanfaatkan berbagai model matematis atau statistik serta data masa lalu untuk meramalkan angka kemiskinan di masa mendatang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan berdasarkan data historis 10 tahun terakhir yaitu dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2024 dengan menggunakan perbandingan metode *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA).

#### 3.1 *Exponential Moving Average* (EMA)

Berdasarkan nilai *Exponential Moving Average* (EMA) untuk *Moving Average* 2 (MA2) dan *Moving Average* 3 (MA3) dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Peramalan EMA MA2 dan MA3

Tahun	Angka Kemiskinan	MA2	MA3
2015	146,92	0	0
2016	142,32	0	0
2017	137,77	144,62	0
2018	125,76	140,0533	142,3367
2019	122,43	130,5244	134,0483
2020	129,41	125,1281	128,2392
2021	137,12	127,9827	128,8246
2022	126,02	134,0742	132,9723
2023	126,43	128,7047	129,4961
2024	123,46	127,1882	127,9631
2025		124,7027	125,7115

#### 3.2 *Weighted Moving Average* (WMA)

Berdasarkan nilai *Weighted Moving Average* (WMA) untuk *Moving Average* 2 (MA2) dan *Moving Average* 3 (MA3) dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Peramalan WMA MA2 dan MA3

Tahun	Angka Kemiskinan	MA2	MA3
2015	146,92	0	0
2016	142,32	0	0
2017	137,77	143,8533	0
2018	125,76	139,59	140,8117
2019	122,43	130,9071	133,4433
2020	129,41	123,91	127,375
2021	137,12	126,2373	126,11
2022	126,02	133,5615	130,4694
2023	126,43	131,2	130,6886
2024	123,46	126,2371	129,4113
2025		124,8668	125,2085

### 3.3 Perbandingan Hasil Peramalan Angka Kemiskinan menggunakan Metode EMA dan WMA menggunakan MAPE

Berdasarkan peramalan angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan dengan menggunakan metode EMA MA2 dan EMA MA3 pada Tabel 1 diperoleh nilai error sebagai berikut:

$$\text{MAPE (EMA MA2)} = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - F_t|}{n} \times 100\% = \left(\frac{2,44131}{10}\right) \times 100\% = 24,4\%$$

$$\text{MAPE (EMA MA3)} = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - F_t|}{n} \times 100\% = \left(\frac{3,41214}{10}\right) \times 100\% = 34,1\%$$

Sedangkan hasil peramalan menggunakan metode WMA MA2 dan WMA MA3 pada Tabel 3.2 diperoleh nilai error sebagai berikut:

$$\text{MAPE (WMA MA2)} = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - F_t|}{n} \times 100\% = \left(\frac{2,4653}{10}\right) \times 100\% = 24,6\%$$

$$\text{MAPE (WMA MA3)} = \frac{\sum_{t=1}^n |x_t - F_t|}{n} \times 100\% = \left(\frac{3,42286}{10}\right) \times 100\% = 34,2\%$$

Sebagai metode untuk menghitung tingkat akurasi, MAPE memiliki kriteria-kriteria khusus dalam mengukur kemampuan kedua metode dalam memprediksi angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan. berikut kriteria akurasi model peramalan berdasarkan nilai MAPE:

Tabel 3. Kriteria Akurasi Model Peramalan Berdasarkan Nilai MAPE

Range MAPE	Tingkat Akurasi Model Peramalan
< 10%	Kemampuan model peramalan sangat baik
10% - 20%	Kemampuan model peramalan baik
20% - 50%	Kemampuan model peramalan layak
> 50%	Kemampuan model peramalan buruk

Berdasarkan tabel tersebut, nilai MAPE dari masing-masing metode menunjukkan bahwa kedua metode dapat digunakan untuk meramalkan angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan. Selain itu, penggunaan periode peramalan juga berpengaruh terhadap tingkat akurasi suatu metode. Semakin kecil periode yang digunakan maka tingkat akurasi menjadi semakin meningkat, sedangkan jika periode yang digunakan semakin besar maka tingkat akurasi menjadi semakin menurun.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Weighted Moving Average* (WMA) layak digunakan untuk memprediksi angka kemiskinan di Kabupaten Pamekasan. Hasil peramalan menggunakan metode EMA periode 2 tahun 2025 menghasilkan nilai sebesar 124,7027 dengan nilai MAPE sebesar 24,4%, sedangkan EMA periode 3 tahun 2025 menghasilkan nilai sebesar 125,7115 dengan nilai MAPE sebesar 34,1%. Adapun metode WMA periode 2 tahun 2025 menghasilkan nilai sebesar 124,8668 dengan nilai MAPE sebesar 24,6%, sedangkan WMA periode 3 tahun 2025 menghasilkan nilai sebesar 125,2085 dengan nilai MAPE sebesar 34,2%. Dengan demikian, kedua metode tersebut dapat dikategorikan layak karena nilai MAPE yang dihasilkan berada diantara 20%-50%.

## REFERENSI

- [1] Kumila Ais, S. B. E. S. N. F. S. (2019). Perbandingan Metode Moving Average dan Metode Naïve Dalam Peramalan Data Kemiskinan. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika (JTAM)*, 3(1), 65–73.
- [2] Latif Muh, H. R. H. (2022). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average dan Metode Double Exponential Smoothing. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 3(2), 137–142.
- [3] Nugra Sukaria, P., Haris Muzakki, M., Azmi Adhani, M., & Made Artha Agastya, I. (2024). Sistem Inventaris Stok Obat Menggunakan Metode Exponential Moving Average. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 9(2), 969–979. <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasik>
- [4] Salmi Wa, D. I. R. (2020). Penerapan metode exponential moving average pada peramalan penggunaan air di pdam kota gorontalo. *Jambura journal of probability and statistics*, 1(2), 69–77.
- [5] Situmorang, F., Huda, S., Studi, P., Pembangunan, E., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (n.d.). Analisis Kinerja Badan Pusat Statistik (BPS) Dalam Menyediakan Data Statistik Yang Akurat. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2024(19), 365–368. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14159674>
- [6] Takasaping Stevan Chrisbert, R. T. O. N. A. T. (2023). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pdrb Perkapita Dan Belanja Bantuan Sosial Terhadap Angka Kemiskinan Di Kabupaten Kepulauan Sangehe. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 23(10), 97–108.
- [7] Ustadatin, F., Muqtadir, A., & Arifia, A. (2023). Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) Pada Prediksi Harga Bahan Pokok. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 12(2), 83–90. <https://doi.org/10.34010/komputika.v12i2.10304>