

## **Analisis *time series* untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di Cilacap**

**Riski Aspriyani<sup>1\*</sup>, Najmah Istikaanah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>)Program Studi Matematika, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

<sup>2</sup>)Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman

\*Corresponding Author: [rizky.asp@gmail.com](mailto:rizky.asp@gmail.com)

**Abstrak.** Kemiskinan merupakan salah satu aspek penting yang harus ditanggulangi pemerintah agar setiap warga negara mendapatkan kesejahteraan yang sama dan perekonomian yang merata. Upaya pemerintah dalam memberantas kemiskinan sesuai dengan adanya peraturan presiden No. 4 tahun 2022 yang menetapkan target pengurangan kemiskinan ekstrem 0% pada tahun 2024. Untuk itu, setiap pemerintah wilayah di Indonesia berupaya secara simultan untuk menekan angka kemiskinan. Diketahui bahwa di Cilacap tercatat tingkat kemiskinan pada tahun 2022 sebesar 11.02%. Untuk itu, sebagai upaya untuk dapat mengurangi jumlah kemiskinan di Cilacap perlu adanya data prediksi yang diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah untuk menyusun kebijakan dan strategi penanganan yang tepat. Hal tersebut menjadi dasar adanya penelitian ini yang bertujuan untuk melakukan prediksi jumlah penduduk miskin di Cilacap dengan analisis *time series* berbantuan software POM-QM untuk komputasinya. Metode *time series* yang digunakan ialah *moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing*. Data jumlah penduduk miskin di Cilacap yang digunakan adalah data pada tahun 2005 sampai dengan 2022 berdasarkan data BPS. Diperoleh hasil bahwa, metode *exponential smoothing* merupakan metode terbaik *time series* untuk peramalan jumlah penduduk miskin di Cilacap dengan tingkat kesalahan sebesar 6.77% atau akurasi sebesar 93.23% yang berarti sangat akurat. Selanjutnya, hasil prediksi untuk periode 2023 didapatkan bahwa jumlah penduduk miskin di Cilacap sebesar 191668 jiwa.

**Kata kunci:** *Time Series, Jumlah Penduduk Miskin, Exponential Smoothing, Moving Average*

### **A. Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang sangat padat, tercatat untuk tahun 2023 berjumlah 277,43 juta jiwa. Menurut laporan IMF dalam data Indonesia bahwasanya jumlah tersebut merupakan jumlah penduduk yang terbanyak di ASEAN. Hal ini memberikan dampak yang besar bagi Indonesia, misalkan semakin luasnya kemiskinan. Tercatat bahwa di Indonesia tingkat kemiskinan pada September 2022 sebesar 9,57% atau sebanyak 26,36 juta orang berada di bawah garis kemiskinan (Larasati, 2023). Dengan hal itu, maka pemerintah Indonesia perlu meningkatkan upayanya untuk dapat menekan garis kemiskinan ini dengan program-program yang

mendukung kesejahteraan rakyat. Di samping itu, berdasarkan data BPS tahun 2023 bahwasanya, untuk jumlah penduduk miskin di Jawa Tengah pada tahun 2021 adalah 4.109.750 jiwa dan khususnya diketahui bahwa untuk kabupaten Cilacap sendiri persentase penduduk miskin pada tahun 2022 sebesar 11.02%. Untuk itu, perlu adanya upaya yang tinggi dari Pemerintah untuk mendorong inklusivitas pertumbuhan ekonomi salah satunya melalui perluasan kesempatan dan kemakmuran ekonomi, serta memberi akses yang luas pada seluruh lapisan masyarakat sesuai dengan yang didefinisikan oleh *World Economic Forum* (Bestari, 2020). Beriringan adanya kebijakan Kementerian Keuangan yaitu program jaminan kredit modal kerja (KMK) untuk UMKM diharapkan mampu mengurangi angka kemiskinan, menurunkan ketimpangan dan dapat menyerap tenaga kerja untuk mewujudkan ekonomi yang inklusif dan berdaya saing (Bestari, 2020).

Pemerintah Kabupaten Cilacap memiliki tiga kebijakan untuk menurunkan angka kemiskinan, diantaranya dengan memperkecil beban masyarakat, meningkatkan pendapatan dan mengurangi kemiskinan (Sholihah, 2022). Dalam menurunkan beban masyarakat pemerintah kabupaten Cilacap berupaya memberikan jaminan sosial kepada masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan seperti lansia dan disabilitas (Sholihah, 2022). Selain itu, untuk dapat meningkatkan pendapatan, pemerintah akan menstimulus masyarakat agar semakin berdaya dan mampu menambah pendapatan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan ekonomi kreatif di Cilacap. Berdasarkan data, tercatat bahwa di Cilacap terdapat penurunan persentase jumlah penduduk miskin yang mana pada tahun 2021 sebesar 11,67% menjadi 11.02% pada tahun 2022. Dengan demikian, strategi kebijakan pemerintah Cilacap untuk menanggulangi atau mengurangi jumlah penduduk miskin cukup berhasil dan perlu ditingkatkan kembali dalam pelaksanaannya. Selanjutnya, berkaitan dengan pengurangan angka kemiskinan, pemerintah Cilacap mengupayakan adanya persediaan sarana dan prasarana yang mendukung layanan pendidikan dan kesehatan sehingga dapat mudah diakses oleh masyarakat, serta membangun sarana transportasi yang bertujuan untuk menghubungkan antar kecamatan dan desa agar semakin mudah (Sholihah, 2022). Upaya-upaya yang tinggi dilakukan pemerintah daerah untuk menanggulangi kemiskinan sehingga setiap warga negara mendapatkan kesejahteraan yang sama. Tujuan inilah yang menjadi bagian dari peneliti untuk melakukan peramalan atau memprediksi jumlah penduduk miskin di Cilacap sebagai data yang diharapkan dapat digunakan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan

untuk menentukan strategi kebijakan yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan peramalan dalam memprediksi data jumlah penduduk miskin khususnya di Cilacap, untuk bisa menjadi bahan pertimbangan pemerintah dalam menentukan strategi peningkatan kesetaraan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan data prediksi untuk meminimalkan kenaikan jumlah penduduk miskin pada tahun berikutnya (Wahyuni et al., 2022).

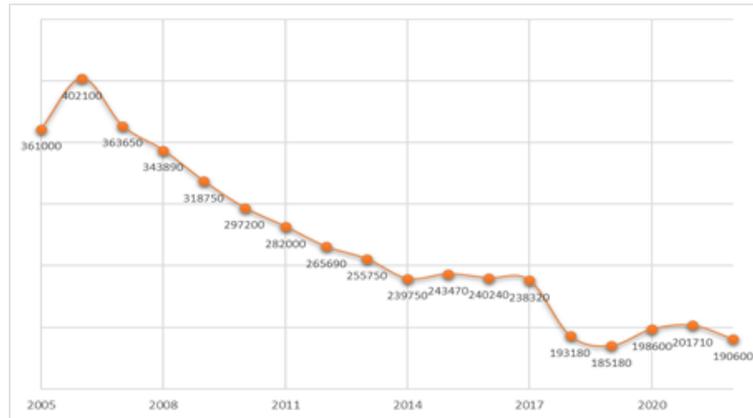
Peramalan atau prediksi merupakan bagian dari analisis statistika matematika yang sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang seperti bidang bisnis, sosial, ekonomi, kesehatan, teknologi informasi, pengetahuan alam dan lain sebagainya. Memprediksi digunakan untuk melihat kemungkinan yang terjadi dimasa yang akan datang yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan atau pengawasan dengan memperhatikan pola data yang ada. Untuk itu, perlu diperhatikan pola data pada setiap data untuk menentukan model peramalan atau prediksi yang tepat dengan akurasi yang tinggi. Dalam penelitian ini, model peramalan yang digunakan adalah analisis model *time series*. Analisis *time series* merupakan analisis data yang berdasarkan waktu dalam meramalkan dimasa yang akan datang. Dengan analisis *time series*, dapat mengetahui penyebab yang mendasari suatu *trend* atau pola sistematis yang terjadi dari waktu ke waktu. Untuk itu, visual data dari pola data deret waktu yang dihasilkan dapat menentukan model peramalan yang tepat untuk memberikan prediksi yang lebih baik. Terdapat beberapa metode *time series* yang dapat digunakan untuk melakukan sebuah peramalan antara lain *Moving Average*, *Exponential Smoothing Method*, *Winters*, Pemulusan Kuadratis dari Brown (Yuliyanti&Arliani, 2022). Pemilihan metode *time series* yang tepat berdasarkan pola data yang terjadi yaitu apakah data berupa data trend, musiman, siklus, atau konstan (*stationer*). Pola data dengan jenis *trend* akan cocok menggunakan metode *Moving Average* dan jikalau pola data berbentuk *stationer* akan mendapatkan peramalan yang baik jika menggunakan *Exponential Smoothing*. Selanjutnya, metode *Winters* baik digunakan untuk deret yang memiliki plot data musiman sedangkan pada metode pemulusan kuadratis dari Brown akan sangat bereaksi terhadap perubahan random data di mana perubahan tersebut menunjukkan *trend kuadratis* (Makridakis et al., 2021).

Penelitian ini menggunakan analisis *time series* dalam melakukan memprediksi jumlah penduduk miskin di Cilacap dengan bantuan software POM-QM dalam melakukan komputasi. Analisis data *time series* yang digunakan ialah *moving average*, *weighted moving average*, dan *exponential smoothing*. Data *time series* merupakan data yang didapatkan dari observasi satu objek

untuk beberapa periode waktu (Aspriyani & Ahmad, 2023). *Moving average* diketahui sangat baik untuk digunakan pada data yang memiliki *trend*. Pola *trend* merupakan data yang mempunyai pertumbuhan atau penurunan selama periode waktu yang panjang. *Moving average* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang rata-rata bergerak pada suatu data akan menghasilkan *moving average* yang lebih halus (Astutiningtyas, 2023). Di samping itu, metode *moving average* dengan adanya pembobotan yang dilakukan disebut dengan *weighted moving average*. Pada metode *exponential smoothing* terdapat penekanan pada data melalui penggunaan sebuah konstanta *smoothing* dengan nilai berkisar dari 0 sampai 1 dan nilai yang dekat dengan 0 memberi penekanan pada titik data sebelumnya (Amalia et al., 2022). Dari metode-metode yang akan digunakan tersebut untuk melihat akurasi dari komputasi yang dilakukan dalam memprediksi menggunakan teknik *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Akurasi ini untuk mengetahui ketepatan dalam melakukan prediksi untuk jumlah penduduk miskin di Cilacap. Dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode time series dengan akurasi yang tinggi dalam memprediksi data jumlah penduduk miskin di cialcap serta hasil prediksi jumlah penduduk miskin di Cilacap untuk periode selanjutnya.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis data time series dengan metode *moving average*, *weighted moving average* dan *exponential smoothing* dalam melakukan peramalan jumlah penduduk miskin di Cilacap. Teknik akurasi yang digunakan menggunakan teknik MAPE untuk melihat tingkat kesalahan atau akurasi dari peramalan yang dilakukan. Selanjutnya, dari model terbaik dilakukan prediksi jumlah penduduk miskin untuk beberapa tahun ke depan. Data yang digunakan ialah data jumlah penduduk miskin di Cilacap pada tahun 2005 sampai 2022 dengan teknik pengambilan data yaitu dokumentasi di BPS Cilacap. Berikut ini Gambar 1 menunjukkan grafik data jumlah penduduk miskin di Cilacap.



**Gambar 1.** Grafik Jumlah Penduduk Miskin di Cilacap Tahun 2005-2022

Berdasarkan Gambar 1 di atas, maka dapat diketahui bahwa pola data terlihat menurun, meskipun ada kenaikan di beberapa tahun. Data jumlah penduduk miskin tersebut dianalisis menggunakan 3 metode yaitu *moving average*, *weighted moving average* dan *exponential smoothing* berbantuan POM-QM Software dengan penjelasan seperti di bawah ini.

### ***Moving Average***

Metode peramalan *moving average* adalah metode yang berdasarkan nilai rerata aritmatika dari data *time series* yang diperoleh (Nisa Ayunda et al., 2021). Metode ini sama halnya dengan mencari nilai rerata hitung berdasarkan data dari periode sebelumnya. Model matematika dari *moving average* ialah sebagai berikut (Makridakis et al., 2021).

$$F_{T+1} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_T}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T X_i \quad (1)$$

dengan;

$F_{T+1}$  : Nilai peramalan pada periode ke T+1

$X_i$  : Nilai data aktual dari data ke-1 sampai dengan ke-i

$T$  : Jumlah periode

Pada penelitian ini menggunakan *moving average* dua dan tiga periode untuk meramalkan jumlah penduduk miskin di cilacap berbantuan POM-QM Software. Hasil prediksi untuk periode

selanjutnya menggunakan metode *moving average* pada POM-QM *Software* hanya untuk satu periode saja pada tahun 2023.

### ***Weighted Moving Average***

Metode *weighted moving average* merupakan metode peramalan deret waktu dari *moving average* dengan adanya pembobotan yang berbeda yang dilakukan. Dalam metode ini, nilai bobot jika dijumlahkan sama dengan 1. Berikut adalah perkiraan untuk periode p (Nisa Ayunda et al., 2021).

$$f_p = (w_{p-n})(x_{p-n}) + (w_{p-n+1})(x_{p-n+1}) + \dots + (w_{p-1})(x_{p-1}) \quad (2)$$

Sedangkan model matematika dari *weighted moving average* adalah sebagai berikut.

$$F_{T+1} = \frac{W_1X_1+W_2X_2+W_3X_3+\dots+W_T X_T}{\sum_{i=1}^t W_T} \quad (3)$$

dengan,

$F_{T+1}$  : Nilai Peramalan periode T+1

$W_1, \dots, W_T$  : Bobot yang diberikan pada periode 1, 2, ..., T

$\sum_{i=1}^t W_T$  : Jumlah bobot periode 1, 2, 3, ..., T

Pada penelitian ini menggunakan *weighted moving average* dua dan tiga periode untuk meramalkan jumlah penduduk miskin di cilacap berbantuan POM-QM *Software*. Dalam memberikan pembobotan bahwa, nilai data yang lebih baru diberikan bobot yang lebih besar. Hasil prediksi untuk periode selanjutnya menggunakan metode *weighted moving average* berbantuan POM-QM *Software* hanya untuk satu periode saja pada tahun 2023.

### ***Exponential Smoothing***

Metode *exponential smoothing* memiliki sifat yang sama dengan *weighted moving average* yaitu bahwa nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama. Namun, dalam metode ini terdapat satu atau lebih parameter pemulusan (*smoothing*) yang ditentukan secara eksplisit dan hasil pilihan ini menentukan bobot yang

dikenakan pada nilai observasi (Makridakis et al., 2021). Bentuk umum metode *exponential smoothing* adalah sebagai berikut.

$$F_{T+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

dengan,

$F_{T+1}$  : Nilai peramalan periode T+1

$\alpha$  : Nilai parameter

$F_t$  : Nilai peramalan pada periode t

Dalam penelitian ini, untuk peramalan metode ini menggunakan nilai alpha 0,1 sampai dengan 0,9.

Selanjutnya, setelah dilakukan analisis menggunakan metode *moving average*, *weighted moving average* dan *exponential smoothing* maka akan dilihat mana yang memberikan nilai kesalahan yang kecil atau tingkat akurasi yang tinggi untuk menentukan metode peramalan yang terbaik. Teknik akurasi yang digunakan ialah menggunakan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan penjelasan sebagai berikut (Sopelsa Neto et al., 2022).

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}}{y_t} \right| \times 100\% \quad (5)$$

dengan keterangan:

$\hat{y}$  : Nilai Data Prediksi

$y_t$  : Nilai Data Aktual

$n$  : Banyaknya periode pengamatan

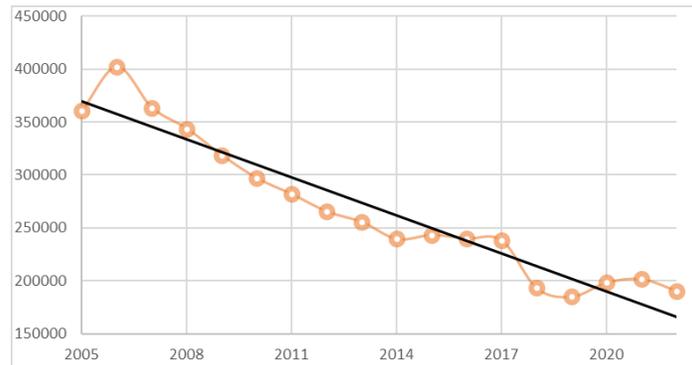
Nilai MAPE yang diperoleh, kemudian dikonversi ke dalam kriteria MAPE (Chang et al., 2007) sesuai pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Kriteria MAPE

Nilai	Kriteria
Nilai MAPE < 10%	Peramalan sangat akurat
10% ≤ Nilai MAPE < 20%	Peramalan akurat
20% ≤ Nilai MAPE < 50%	Peramalan cukup akurat
Nilai MAPE ≥ 50%	Peramalan tidak layak/buruk

**C. Hasil dan Pembahasan**

Data jumlah penduduk miskin di Cilacap memiliki pola data *time series* yang berbentuk *trend* menurun yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Pola Data Jumlah Penduduk Miskin di Cilacap

Selanjutnya, dilakukan analisis *time series* menggunakan *moving average*, *weighted moving average* dan *exponential smoothing* berbantuan *POM QM Software* dengan penjelasan hasil sebagai berikut.

***Moving Average***

Pada metode ini dilakukan analisis *moving average* dua periode dan tiga periode dengan hasil ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Moving Average Dua Periode

<i>Periode</i>	<i>Demand(y)</i>	<i>Forecast</i>	<i> Error </i>	<i>APE</i>
2005	361000			
2006	402100			
2007	363650	381550	17900	4.92%
2008	343890	382875	38985	11.34%

2009	318750	353770	35020	10.99%
2010	297200	331320	34120	11.48%
2011	282000	307975	25975	9.21%
2012	265690	289600	23910	9%
2013	255750	273845	18095	7.08%
2014	239750	260720	20970	8.75%
2015	243470	247750	4280	1.76%
2016	240240	241610	1370	0.57%
2017	238320	241855	3535	1.48%
2018	193180	239280	46100	23.86%
2019	185180	215750	30570	16.51%
2020	198600	189180	9420	4.74%
2021	201710	191890	9820	4.87%
2022	190600	200155	9555	5.01%
<b>TOTALS</b>	<b>4821080</b>		<b>329625</b>	<b>131.57%</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>267837.8</b>		<b>20601.56</b>	<b>8.22%</b>

Berdasarkan Tabel 2 di atas, diketahui bahwa nilai kesalahan menggunakan MAPE sebesar 8.22% yang berarti model peramalan ini memiliki peramalan sangat baik/sangat akurat.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Moving Average Tiga Periode

	<i>Demand(y)</i>	<i>Forecast</i>	<i> Error </i>	<i>APE</i>
2005	361000			
2006	402100			
2007	363650			
2008	343890	375583.3	31693.34	9.22%
2009	318750	369880	51130	16.04%
2010	297200	342096.7	44896.66	15.11%
2011	282000	319946.7	37946.66	13.46%
2012	265690	299316.7	33626.69	12.66%
2013	255750	281630	25880	10.12%
2014	239750	267813.3	28063.31	11.71%
2015	243470	253730	10259.98	4.21%
2016	240240	246323.3	6083.328	2.53%
2017	238320	241153.3	2833.344	1.19%
2018	193180	240676.7	47496.67	24.59%
2019	185180	223913.3	38733.33	20.92%
2020	198600	205560	6960	3.51%
2021	201710	192320	9390	4.66%
2022	190600	195163.3	4563.328	2.39%

<i>TOTALS</i>	4821080	379556.6	152.29%
<i>AVERAGE</i>	267837.8	25303.77	<b>10.15%</b>

Diketahui dari Tabel 3 di atas diperoleh bahwa hasil analisis menggunakan *moving average* 3 periode untuk nilai MAPE sebesar 10.15% dengan kriteria bahwa peramalan yang dilakukan akurat. Dengan demikian, berdasarkan nilai MAPE diperoleh bahwa *moving average* 2 periode memberikan peramalan yang lebih akurat dengan tingkat kesalahan yang lebih kecil sebesar 8.22%. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang menjelaskan bahwa model peramalan dengan nilai MAPE <10% memberikan tingkat akurasi hasil prediksi tinggi (Nurfadilah et al., 2022).

### **Weighted Moving Average**

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 di bawah ini merupakan hasil analisis *time series* menggunakan metode *Weighted Moving Average*. Tabel 4 menunjukkan hasil analisis *Weighted Moving Average* untuk 2 periode sedangkan Tabel 5 hasil analisis *Weighted Moving Average* untuk 3 periode.

**Tabel 4.** Hasil Analisis *Weighted Moving Average* 2 Periode

	<i>Demand(y)</i>	<i>Forecast</i>	<i>Error</i>	<i>APE</i>
2005	361000			
2006	402100			
2007	363650	374563	-10913	3.00%
2008	343890	389411.5	-45521.5	13.24%
2009	318750	357129.2	-38379.22	12.04%
2010	297200	335593.8	-38393.81	12.92%
2011	282000	311638.5	-29638.5	10.51%
2012	265690	292184	-26494	9.97%
2013	255750	276617.7	-20867.72	8.16%
2014	239750	262409.8	-22659.81	9.45%
2015	243470	250470	-7000	2.88%
2016	240240	240977.6	-737.609	0.31%
2017	238320	242404.1	-4084.109	1.71%
2018	193180	239606.4	-46426.41	24.03%
2019	185180	223423.8	-38243.81	20.65%
2020	198600	190540	8060	4.06%
2021	201710	189608.6	12101.39	6%
2022	190600	199626.3	-9026.313	4.74%
<i>TOTALS</i>	4821080		-318224.4	143.66%
<i>AVERAGE</i>	267837.8		-19889.03	<b>8.95%</b>

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa menggunakan metode *weighted moving average* 2 periode mendapatkan nilai kesalahan MAPE sebesar 8.95% yang berarti bahwa peramalan yang digunakan sangat akurat sesuai dengan kriteria MAPE.

**Tabel 5.** Hasil Analisis *Weighted Moving Average* 3 Periode

	Demand(y)	Forecast	Error	APE
2005	361000			
2006	402100			
2007	363650			
2008	343890	375047.7	-31157.69	9.06%
2009	318750	379623	-60873.03	19.10%
2010	297200	349588.7	-52388.72	17.63%
2011	282000	327748.2	-45748.16	16.22%
2012	265690	305461.4	-39771.41	14.97%
2013	255750	286890.9	-31140.91	12.18%
2014	239750	272204.6	-32454.56	13.54%
2015	243470	258054.9	-14584.92	5.99%
2016	240240	248397.2	-8157.188	3.40%
2017	238320	241063.4	-2743.375	1.15%
2018	193180	241538.3	-48358.27	25.03%
2019	185180	231721.8	-46541.83	25.13%
2020	198600	214477.9	-15877.91	8.00%
2021	201710	191439.9	10270.08	5.09%
2022	190600	192390.8	-1790.75	0.94%
<i>TOTALS</i>	4821080		-421318.6	177.42%
<i>AVERAGE</i>	267837.8		-28087.9	<b>11.83%</b>

Berdasarkan Tabel 5 tersebut diperoleh bahwa peramalan menggunakan metode *weighted moving average* 3 periode memberikan nilai kesalahan MAPE sebesar 11.83% yang berarti bahwa model peramalan akurat. Dengan demikian, metode peramalan yang memberikan nilai kesalahan paling kecil atau tingkat akurasi yang tinggi pada *weighted moving average* adalah metode *weighted moving average* 2 periode.

### **Exponential Smoothing**

Analisis peramalan menggunakan exponential smoothing dengan nilai  $\alpha$  yaitu 0.1 sampai dengan 0.9 ditunjukkan pada Tabel 6 di bawah ini.

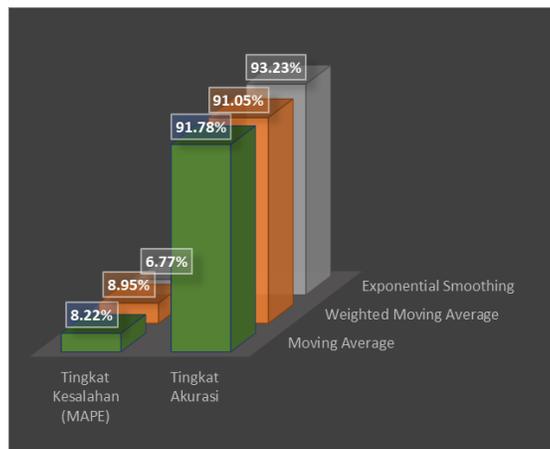
**Tabel 6.** Hasil Analisis Metode *Exponential Smoothing*

Demand(y)	<i>Forecast untuk <math>\alpha</math></i>									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
2005	361000									
2006	402100	361000	361000	361000	361000	361000	361000	361000	361000	361000
2007	363650	365110	369220	373330	377440	381550	385660	389770	393880	397990

2008	343890	364964	368106	370426	371924	372600	372454	371486	369696	367084
2009	318750	362857	363263	362465	360710	358245	355316	352168.8	349051	346209.4
2010	297200	358446	354360	349351	343926	338498	333376	328775.7	324810	321495.9
2011	282000	352321	342928	333705	325236	317849	311671	306672.7	302722	299629.6
2012	265690	345289	330743	318194	307941	299924	293868	289401.8	286144	283763
2013	255750	337329	317732	302443	291041	282807	276961	272803.5	269781	267497.3
2014	239750	329171	305336	288435	276925	269279	264235	260866.1	258556	256924.7
2015	243470	320229	292219	273829	262055	254514	249544	246084.8	243511	241467.5
2016	240240	312553	282469	264722	254621	248992	245900	244254.4	243478	243269.8
2017	238320	305322	274023	257377	248869	244616	242504	241444.3	240888	240543
2018	193180	298622	266882	251660	244649	241468	239994	239257.3	238834	238542.3
2019	185180	288078	252142	234116	224062	217324	211905	207003.2	202311	197716.2
2020	198600	277788	238750	219435	208509	201252	195870	191727	188606	186433.6
2021	201710	269869	230720	213185	204545	199926	197508	196538.1	196601	197383.4
2022	190600	263053	224918	209742	203411	200818	200029	200158.4	200688	201277.3
<b>TOTALS</b>	<b>4821080</b>									
<b>AVERAGE</b>	<b>267837.8</b>									
<b>MAPE</b>		<b>28.64%</b>	<b>19.36%</b>	<b>14.24%</b>	<b>11.20%</b>	<b>9.36%</b>	<b>8.33%</b>	<b>7.67%</b>	<b>7.14%</b>	<b>6.77%</b>

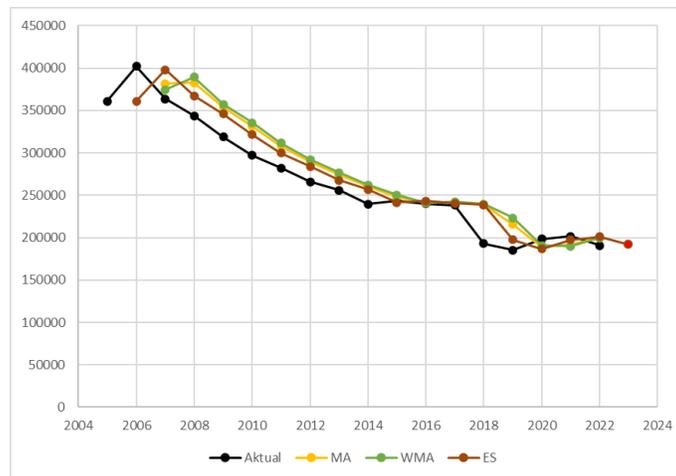
Pada Tabel 6 menjelaskan bahwa hasil analisis time series menggunakan *exponential smoothing* dengan nilai alpha sebesar 0.1 sampai dengan 0.9 diketahui memiliki nilai kesalahan paling kecil pada nilai alpha 0.9. Tingkat akurasi sebesar 93.23% yang berakibat bahwa peramalan yang dilakukan sangat akurat.

Rangkuman hasil untuk semua metode yang digunakan yaitu *moving average*, *weighted moving average* dan *exponential smoothing* ditunjukkan pada Gambar 3



**Gambar 3.** Diagram Perbandingan Akurasi Ketiga Metode Peramalan

Pada penelitian ini, ketiga metode peramalan yang digunakan diketahui bahwa metode *exponential smoothing* alpha 0.9 memberikan hasil peramalan lebih baik dari metode lainnya, yaitu dengan kesalahan sebesar 6.77% atau tingkat akurasi sebesar 93.23%. Dikarenakan nilai kesalahan di bawah 10% berakibat bahwa metode *exponential smoothing* memiliki kemampuan untuk memprediksi atau meramalkan yang sangat baik (Wahyuni et al., 2022).



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan prediksi Ketiga Metode Peramalan

Selanjutnya hasil prediksi menggunakan metode *exponential smoothing* untuk periode selanjutnya yaitu di tahun 2023 diperoleh bahwa jumlah penduduk miskin di cilacap sebesar 191667.7 atau 191668 jiwa. Dengan demikian, untuk dapat meminimalkan peningkatan jumlah penduduk miskin di cilacap diperlukan data prediksi ini sebagai bahan pertimbangan pemerintah dalam menyusun strategi maupun kebijakan yang dapat mengurangi jumlah penduduk miskin di cilacap. Tentunya, jumlah penduduk miskin yang cukup tinggi di cilacap, dimungkinkan dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain tingkat pengangguran terbuka yang besar di cilacap yaitu sebesar 9.97 % di tahun 2021 dan 9.62% pada tahun 2022 (BPS Cilacap, 2022). Hal ini, dapat dijadikan referensi ilmiah oleh pemerintah untuk membuat kebijakan tentang penanganan kemiskinan yang lebih baik (Siregar et al., 2022).

#### D. Simpulan

Penelitian ini memiliki kesimpulan yaitu bahwa metode *exponential smoothing* dengan  $\alpha=0.9$  merupakan model terbaik dalam analisis time series untuk peramalan jumlah penduduk miskin di

cilacap dengan kesalahan MAPE sebesar 6.77% atau akurasi sebesar 93.23%. Berdasarkan kriteria MAPE diartikan bahwa metode *exponential smoothing* merupakan model peramalan yang sangat akurat. Untuk itu, dilakukan prediksi periode selanjutnya yaitu pada tahun 2023 diketahui bahwa hasil prediksi jumlah penduduk miskin di cilacap pada tahun tersebut sebesar 191668 jiwa. Hasil ini diharapkan menjadi referensi atau bahan pertimbangan pemerintah dalam menyusun kebijakan atau strategi maupun program kerja yang dapat meningkatkan kesetaraan ekonomi masyarakat. Tentunya, upaya ini dapat diwujudkan dengan adanya kesadaran dari masyarakat pula.

### Daftar Pustaka

- Amalia, S. J., Oktaviani, N., Prameswara, G. I., Prasetyo, Y. D., & Fathoni, M. Y. (2022). Perbandingan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar AS. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 974. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4493>
- Aspriyani, R., & Ahmad, M. (2023). Majamath: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika e-ISSN 2614-4204 dan p-ISSN 2615-465X. *Majamath: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–12.
- Astutiningtyas, L. (2023). Implementasi Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing dalam Memprediksi Harga Saham Perusahaan Jasa Pembangunan Tol. *Prosiding Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 7(2721), 1–8.
- Bestari, A. R. (2020). Kebijakan Publik DJKN dan Ekonomi yang Inklusif dan Berdaya Saing. *Kementerian Keuangan Republik Indonesia*. [https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-kalselteng/baca-artikel/13355/Kebijakan-Publik-DJKN-dan-Ekonomi-yang-Inklusif-dan-Berdaya-Saing.html#:~:text=World Economic Forum \(WEF\) sendiri,luas pada seluruh lapisan masyarakat.](https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-kalselteng/baca-artikel/13355/Kebijakan-Publik-DJKN-dan-Ekonomi-yang-Inklusif-dan-Berdaya-Saing.html#:~:text=World Economic Forum (WEF) sendiri,luas pada seluruh lapisan masyarakat.)
- BPS Cilacap. (2022). *Tingkat Pengangguran Terbuka/Unemployment Rate 2020-2022*. <https://cilacapkab.bps.go.id/indicator/6/232/1/tingkat-pengangguran-terbuka-unemployment-rate.html>
- Chang, P. C., Wang, Y. W., & Liu, C. H. (2007). The development of a weighted evolving fuzzy neural network for PCB sales forecasting. *Expert Systems with Applications*, 32(1), 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.11.021>
- Larasati, E. (2023). Tingkat Kemiskinan Berhasil Ditahan, Rasio Gini Menurun. *Kementerian Keuangan Republik Indonesia*. <https://fiskal.kemenkeu.go.id/publikasi/siaran-pers-detil/459>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & E. McGee, V. (2021). *Metode dan Aplikasi Peramalan* (Jilid 1). ERLANGGA.
- Nisa Ayunda, Faizah, & Sujarwo. (2021). Analisa Peramalan Data Time-Series Dengan Aplikasi Windows POM-QM. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan*

- Matematika*, 11(2), 167–180. <https://doi.org/10.36456/buanamatematika.v11i2.5913>
- Nurfadilah, A., Budi, W., Kurniati, E., Suhaedi, D., Matematika, P. S., Bandung, U. I., & Statistik, B. P. (2022). Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen. ... : *Jurnal Teori Dan ...*, 21(1), 19–25. <https://journals.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/337%0Ahttps://journals.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/download/337/528>
- Sholihah, I. A. (2022). Kebijakan Pemerintah Kabupaten Cilacap Tanggulangi Angka Kemiskinan. *Pemerintah Kabupaten Cilacap*. <https://cilacapkab.go.id/v3/kebijakan-pemerintah-kabupaten-cilacap-tanggulangi-angka-kemiskinan/>
- Siregar, B., Pangruruk, F. A., & Barus, S. P. (2022). PERBANDINGAN MODEL RUNTUN WAKTU DAN PREDIKSI JUMLAH KASUS COVID-19 DI INDONESIA. *Syntax Idea*, 4(8), 1–23.
- Sopelsa Neto, N. ., Stefenon, S. F., Meyer, L. H., Ovejero, R. G., & Leithardt, V. R. . (2022). Fault Prediction Based on Leakage Current in Contaminated Insulators Using Enhanced Time Series Forecasting Models. *Sensors*, 22(6121), 1–22.
- Wahyuni, S. C., Arifianto, D., & Saifudin, I. (2022). PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN DI PULAU JAWA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES CHEN FORECASTING THE NUMBER OF POOR PEOPLE IN JAVA ISLAND USING FUZZY TIME SERIES CHEN METHOD. *Smart Teknologi*, 3(2), 133–139.
- Yuliyanti, R., & Arliani, E. (2022). Peramalan Jumlah Penduduk Menggunakan Model ARIMA. *Kajian Dan Terapan Matematika*, 8(2), 114–128.