

PERBANDINGAN METODE DOUBLE MOVING AVERAGE DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PERAMALAN GARIS KEMISKINAN NUSA TENGGARA TIMUR

Tiara R. Radamuri^{1*}, Christine K. Ekowati², Ofirenty E. Nubatonis³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Nusa Cendana, Kupang
Email: tiararisthy@gmail.com*

Diterima (28 Juni 2022); Revisi (15 November 2022); Diterbitkan (3 Desember 2022)

Abstrak

Garis kemiskinan adalah rata-rata pengeluaran yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup layak. Data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur mengalami kenaikan, dikarenakan pola konsumsi yang menjadikan beras sebagai komoditas utama. Peramalan ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang proyeksi garis kemiskinan pada masa mendatang dan berkontribusi dalam pengambilan kebijakan terkait kemiskinan. Data yang digunakan sebanyak 22 data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2011 hingga 2021 (Rp/Kapita/Bulan). Data tersebut berpola trend, sehingga penelitian ini akan membandingkan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* untuk meramalkan. Data diolah menggunakan *Zaitun Time Series* untuk mendapatkan metode terbaik. Perbandingan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* pada penelitian ini dilihat melalui persamaannya yaitu tingkat akurasi, dan perbedaannya berdasarkan nilai MAPE terbaik, hasil peramalan, dan keefisienan metode. Berdasarkan perbandingan tersebut, metode yang tepat untuk meramalkan garis kemiskinan daerah provinsi (MAPE=1,755638) menggunakan *double moving average*. Hasil peramalan rata-rata pengeluaran minimum penduduk Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk memenuhi kebutuhan hidup layak adalah Rp 443.386,58/kapita/bulan (Maret 2022), Rp 454.902,04/kapita/bulan (September 2022), Rp 466.417,5/kapita/bulan (Maret 2023), dan Rp 477.932,96/kapita/bulan (September 2023). Oleh karena itu, pemerintah dapat meningkatkan popularitas pangan lokal sehingga dapat mengurangi ketergantungan konsumsi beras.

Kata kunci: Double Exponential Smoothing, Double Moving Average, Garis Kemiskinan, Peramalan

Abstract

The poverty line is the average expenditure to meet the needs of a decent life. The poverty line data of East Nusa Tenggara has increased, due to rice consumption as a major commodity. This forecasting is expected to provide an overview of poverty line in the future and contribute to poverty-related policy making. The data used was 22 data poverty line of East Nusa Tenggara from 2011 to 2021 (Rp/Capita/Month). The data is patterned trend, so this study will compare the *double moving average* and *double exponential smoothing* methods to forecast. The data is processed using *Zaitun Time Series* to get the best method. The comparison of *double moving average* and *double exponential smoothing* methods based on the similarities, the level of accuracy, and the differences were the best MAPE, forecasting results, and the efficiency of the method. Based on this comparison, the right method for forecasting the provincial poverty line (MAPE=1.755638) is *double moving average*. The minimum average expenditure of East Nusa Tenggara to meet the needs of decent living is Rp 443,386.58/capita/month (Mar-22), Rp 454,902.04/capita/month (Sep-22), Rp 466,417.5/capita/month (Mar-23), and Rp 477,932.96/capita/month (Sep-23). Therefore, the government can increase the popularity of local food to decrease the rice consumption.

Keywords: Double Exponential Smoothing, Double Moving Average, Poverty Line, Forecasting

PENDAHULUAN

Dari sudut pandang masa kini, kemiskinan dipandang sebagai kesulitan menikmati fasilitas yang tersedia di zaman modern ini seperti pendidikan, layanan medis, dan fasilitas lainnya. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), kemiskinan didefinisikan sebagai ketidakmampuan seseorang untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup layak (*basic needs approach*), yang mencakup kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan. Definisi ini mengacu pada standar kemampuan minimal tertentu, apabila penduduk tidak mampu memenuhi standar tersebut maka akan tergolong miskin. Standar kemampuan minimal itu disebut garis kemiskinan. Garis kemiskinan adalah rata-rata pengeluaran minimum yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan makanan dan bukan makanan agar tidak dikategorikan miskin. Data garis kemiskinan diperoleh berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) setiap bulan Maret dan September.

Masalah kemiskinan ini telah lama menjadi pusat perhatian pemerintah berbagai negara, sehingga negara-negara di dunia melakukan aksi global dengan tujuan utama menghapus kemiskinan. Aksi global ini dikenal dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB atau *Sustainable Development Goals/SDGs*). Tersedianya data kemiskinan merupakan salah satu cara untuk mengatasi kemiskinan. Data kemiskinan yang cukup penting adalah peramalan garis kemiskinan. Peramalan merupakan alat bantu atau metode yang berperan penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Makridakis, dkk, 1999) karena peramalan bertujuan meminimalkan pengaruh ketidakpastian. Sehingga peramalan penting dalam pengambilan keputusan. Peramalan akan garis kemiskinan penting karena garis kemiskinan menjadi suatu ukuran yang menentukan beberapa indikator kemiskinan seperti jumlah dan persentase penduduk miskin, indikator kedalaman kemiskinan, dan indikator keparahan kemiskinan. Selain itu, peramalan terhadap garis kemiskinan yang tidak dilakukan BPS dan tersedianya data garis kemiskinan setiap periode 6 bulan, menjadi alasan perlunya peramalan garis kemiskinan. Melalui peramalan terhadap garis kemiskinan diharapkan dapat memberikan gambaran tentang proyeksi garis kemiskinan pada masa mendatang dan berkontribusi dalam pengambilan kebijakan terkait kemiskinan.

Data garis kemiskinan tersedia terurut dari waktu ke waktu maka tergolong dalam data *time series*, sehingga peramalan menggunakan metode analisis *time series*. Metode peramalan *time series* adalah metode yang menitikberatkan pada pola dan perubahan pola dari data (Arsyad, 1994), meliputi metode rata-rata bergerak (*moving average*), pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*), proyeksi trend (*trend analysis*), dan dekomposisi (*decomposition*). Langkah penting dalam metode peramalan *time series* adalah pemilihan metode *time series* yang tepat sesuai dengan jenis pola datanya. Pola data dalam metode *time series* ada empat jenis, yaitu horizontal, musiman, siklis dan trend.

Menurut data publikasi BPS, data garis kemiskinan di Provinsi Nusa Tenggara Timur menurut daerah, terus menerus mengalami kenaikan. Data yang mengalami kenaikan jangka panjang

digolongkan dalam jenis pola data trend. Sehingga metode yang cocok untuk meramalkan data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah metode *double moving average* dan *double exponential smoothing*.

Double moving average adalah metode yang mencari rata-rata bergerak kemudian dicari rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak dan dibuat peramalannya (Subagyo, 1998). Rata-rata bergerak artinya rata-rata dicari menggunakan data terbaru dan menghilangkan data yang lama. Banyaknya data yang digunakan untuk mencari rata-rata bergerak adalah ordo. Langkah peramalan rata-rata bergerak meliputi tiga aspek yaitu penentuan rata-rata bergerak tunggal pada periode t , penyesuaian terhadap perbedaan rata-rata bergerak tunggal dan ganda pada periode t , dan penyesuaian untuk trend dari periode t ke $t + 1$. Langkah-langkah peramalan *double moving average* sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata bergerak pertama $S'_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-N+1}}{N}$
2. Menghitung rata-rata bergerak kedua $S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$
3. Menghitung besarnya konstanta $a_t = 2S'_t - S''_t$
4. Menghitung besarnya koefisien trend $b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t)$
5. Menghitung besarnya peramalan $F_{t+m} = a_t + b_t(m)$

Keterangan:

- F_{t+m} : ramalan pada periode $(t + m)$
 a_t : nilai rata-rata yang disesuaikan pada periode t atau nilai konstanta
 b_t : koefisien trend pada periode t
 Y_t : nilai data aktual pada periode t
 S'_t : rata-rata bergerak pertama pada periode t
 S''_t : rata-rata bergerak kedua pada periode t
 m : periode waktu ke depan
 N : ordo waktu yang digunakan

Double exponential smoothing oleh Brown atau metode linear satu parameter adalah metode yang dibuat untuk mengatasi perbedaan antara data aktual dengan nilai peramalan jika terdapat trend pada data. Dasar pemikiran metode ini adalah kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda masih mengalami ketertinggalan dari data aktual jika terdapat trend, sehingga perlu ditentukan perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan dengan nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk trend (Makridakis, dkk, 1999). Pendekatan ini menggunakan bobot pada data terbaru yang meningkat secara eksponensial dibandingkan pada data yang lebih lama. Bobot bergantung pada parameter pemulusan yang digunakan, dengan parameter yang bergerak diantara 0 sampai 1. Langkah-langkah peramalan *double exponential smoothing* sebagai berikut:

1. Menghitung pemulusan eksponensial pertama $S'_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$
2. Menghitung pemulusan eksponensial kedua $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$
3. Menghitung besarnya konstanta $\beta_{0,t} = 2S'_t - S''_t$
4. Menghitung besarnya koefisien trend $\beta_{1,t} = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t)$
5. Menghitung besarnya peramalan $F_{t+m} = a_t + b_t(m)$

Keterangan:

F_{t+m} : ramalan pada periode $(t + m)$

$\beta_{0,t}$: nilai pemulusan eksponensial yang disesuaikan pada periode t atau nilai konstanta

$\beta_{1,t}$: koefisien trend pada periode t

Y_t : nilai data aktual pada periode t

S'_t : nilai pemulusan eksponensial pertama pada periode t

S''_t : nilai pemulusan eksponensial kedua pada periode t

α : parameter pemulusan antara 0-1

m : jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

Penentuan nilai awal pemulusan menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) dapat mengurangi tingkat kesalahan pada peramalan, menggunakan persamaan berikut (Arsyad, 1994):

$$S'_0 = \hat{\beta}_{0,0} - \frac{1-\alpha}{\alpha} \hat{\beta}_{1,0} \text{ dan } S''_0 = \hat{\beta}_{0,0} - 2 \frac{1-\alpha}{\alpha} \hat{\beta}_{1,0}$$

Untuk mencari ordo terbaik pada metode *double moving average* dan parameter pemulusan terbaik pada metode *double exponential smoothing* menggunakan nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). MAPE memberikan petunjuk seberapa besar persentase kesalahan peramalan dibanding nilai sebenarnya (Arsyad, 1994). Semakin kecil nilai MAPE maka semakin baik tingkat akurasi metode yang digunakan. Kriteria nilai MAPE berdasarkan tingkat akurasinya sebagai berikut.

Tabel 1 Kriteria Nilai MAPE

Nilai MAPE	Tingkat Akurasi
<10	Sangat Baik
10 – 20	Baik
20 – 50	Cukup Baik
>50	Buruk

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif. Data yang dikumpulkan melalui teknik dokumentasi adalah data sekunder yang bersumber dari publikasi BPS Provinsi Nusa Tenggara Timur, dalam “Ringkasan Data dan Informasi Kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur 2021” dan “Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Provinsi Nusa Tenggara Timur 2021” melalui halaman website resmi yaitu: <https://ntt.bps.go.id/subject/23/kemiskinan-dan-ketimpangan.html>. Data yang dipakai merupakan garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur menurut daerah 2011 hingga 2021 (Rp/Kapita/Bulan) sebanyak 22 data yang disajikan pada Tabel 2. Data garis kemiskinan diramalkan menggunakan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* yang diolah menggunakan *Zaitun Time Series*, dengan memilih ordo dan parameter pemulusan terbaik berdasarkan MAPE terkecil. Kemudian melalui perbandingan kedua metode akan dipilih metode terbaik untuk meramalkan garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2022 dan 2023 (sebanyak 4 periode).

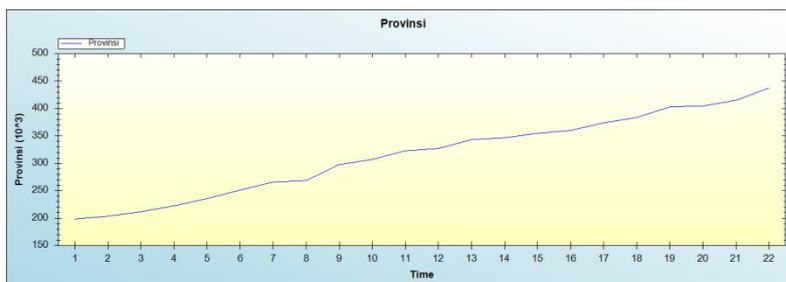
Tabel 2 Data Garis Kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur 2011 hingga 2021

t	Periode	Provinsi	t	Periode	Provinsi
1	Mar-11	Rp 198.553	12	Sep-16	Rp 327.003
2	Sep-11	Rp 203.607	13	Mar-17	Rp 343.396
3	Mar-12	Rp 211.786	14	Sep-17	Rp 346.737
4	Sep-12	Rp 222.507	15	Mar-18	Rp 354.898
5	Mar-13	Rp 235.805	16	Sep-18	Rp 360.069
6	Sep-13	Rp 251.080	17	Mar-19	Rp 373.922
7	Mar-14	Rp 265.955	18	Sep-19	Rp 383.762
8	Sep-14	Rp 268.536	19	Mar-20	Rp 403.005
9	Mar-15	Rp 297.864	20	Sep-20	Rp 404.712
10	Sep-15	Rp 307.224	21	Mar-21	Rp 415.116
11	Mar-16	Rp 322.947	22	Sep-21	Rp 437.606

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengidentifikasi pola data

Menentukan jenis pola data merupakan langkah awal dalam melakukan peramalan karena jenis pola data dapat membantu dalam memilih metode peramalan dengan tingkat kesalahan yang rendah. Data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2011 hingga 2021 (Rp/Kapita/Bulan) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Pola Data Garis Kemiskinan Provinsi NTT

Pada Gambar 1, diketahui bahwa data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur terus mengalami kenaikan setiap periodenya, maka jenis pola data tersebut adalah trend. Sehingga metode yang cocok untuk meramalkan adalah metode *double moving average* dan *double exponential smoothing*.

Metode Double Moving Average

Setelah mengidentifikasi pola data, langkah selanjutnya dalam peramalan dengan metode *double moving average* adalah menentukan ordo terbaik berdasarkan MAPE terkecil berbantuan *Zaitun Time Series*. Penentuan ordo terbaik diantara ordo 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 berdasarkan MAPE, ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Ordo dan MAPE

Ordo	MAPE
MA (2x2)	1,948967
MA (3x3)	2,058046
MA (4x4)	1,827369
MA (5x5)	1,755638
MA (6x6)	2,067383
MA (7x7)	2,483588

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa nilai MAPE terkecil terdapat pada *Moving Average* dengan ordo 5 dan nilai MAPE sebesar 1,755638. Sehingga untuk meramalkan garis kemiskinan daerah Provinsi menggunakan *Moving Average* (5x5). Model peramalan sesuai langkah-langkah peramalan metode *double moving average* dan hasil peramalan untuk periode 23 sampai 26 yaitu:

- Menghitung rata-rata bergerak pertama

$S'_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-N+1}}{N}$, karena menggunakan ordo 5 ($N = 5$) maka persamaannya menjadi

$$S'_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3} + Y_{t-4}}{5}$$

$$S'_{22} = \frac{Y_{22} + Y_{21} + Y_{20} + Y_{19} + Y_{18}}{5} = \frac{437606 + 415712 + 403005 + 383762}{5} = \frac{2004201}{5} = 408840,2$$

- Menghitung rata-rata bergerak kedua

$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$, karena menggunakan $N = 5$ maka persamaannya menjadi

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + S'_{t-3} + S'_{t-4}}{5}$$

$$S''_{22} = \frac{S'_{22} + S'_{21} + S'_{20} + S'_{19} + S'_{18}}{5} = \frac{408840,2 + 396103,4 + 385094 + 375131,2 + 363877,6}{5} = \frac{1929046,4}{5} = 385809,28$$

- Menentukan besarnya konstanta

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

$$a_{22} = 2S'_{22} - S''_{22} = 2 \times 408840,2 - 385809,28 = 431871,12$$

- Menentukan besarnya koefisien tren

$b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t)$, karena $N = 5$ maka persamaan menjadi

$$b_t = \frac{2}{5-1}(S'_t - S''_t) = \frac{1}{2}(S'_t - S''_t)$$

$$b_t = \frac{1}{2}(S'_t - S''_t) = \frac{1}{2}(408840,2 - 385809,28) = 11515,46$$

- Menentukan besarnya nilai peramalan

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

$$F_{23} = F_{22+1} = a_{22} + b_{22}(1) = 431871,12 + 11515,46 = 443386,58$$

$$F_{24} = F_{22+2} = a_{22} + b_{22}(2) = 431871,12 + 11515,46(2) = 454902,04$$

$$F_{25} = F_{22+3} = a_{22} + b_{22}(3) = 431871,12 + 11515,46(3) = 466417,5$$

$$F_{26} = F_{22+4} = a_{22} + b_{22}(4) = 431871,12 + 11515,46(4) = 477932,96$$

Metode Double Exponential Smoothing

Pemodelan peramalan dengan metode ini dilakukan dengan menentukan parameter pemulusan yang memiliki MAPE terkecil. Penentuan parameter pemulusan melalui proses coba-coba dengan bantuan *Zaitun Time Series*. Parameter pemulusan (α) bergerak dari 0,1 sampai 0,9 dengan interval kenaikan 0,01. Berikut nilai MAPE terkecil dari rentangan parameter pemulusan yang digunakan ditampilkan pada Gambar 2.

Best Result	Alpha	MAE	MSE	MPE	MAPE
1	0.340	5646.85323	46987418.07894	-0.08859	1.81776
10	0.390	5674.04261	47250331.69017	-0.06108	1.81777
8	0.380	5671.99723	47147927.60281	-0.06601	1.81883
2	0.350	5655.89798	46991633.25800	-0.08250	1.81889
6	0.370	5668.36049	47071138.35906	-0.07121	1.81939
4	0.360	5663.02982	47019283.10433	-0.07671	1.81942
3	0.330	5668.24103	47005831.60085	-0.09497	1.82459
5	0.320	5714.95456	47046040.55221	-0.10165	1.83801
7	0.310	5761.50131	47107192.65123	-0.10861	1.85126
9	0.300	5807.58997	47188424.37874	-0.11583	1.86428

Gambar 2 Perbandingan Parameter α dan MAPE

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa MAPE terkecil terdapat pada $\alpha = 0,34$ yaitu 1,81776. Sehingga peramalan garis kemiskinan daerah Provinsi menggunakan $\alpha = 0,34$. Model peramalan sesuai langkah-langkah peramalan metode *double exponential smoothing* dan hasil peramalan untuk periode 23 hingga 26 yaitu:

- Menghitung nilai pemulusan eksponensial pertama

$S'_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$, nilai $\alpha = 0,34$ maka persamaannya menjadi

$$S'_t = 0,34Y_t + (0,66)S'_{t-1}$$

$$S'_{22} = 0,34Y_{22} + (0,66)S'_{21} = 0,34 \times 437606 + (0,66 \times 396482,315) = 410464,3679$$

- Menghitung nilai pemulusan eksponensial kedua

$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$, dengan $\alpha = 0,34$ maka persamaannya menjadi

$$S''_t = 0,34S'_t + (0,66)S''_{t-1}$$

$$S''_{22} = 0,34S'_{22} + (0,66)S''_{21} = 0,34 \times 410464,3679 + (0,66 \times 376920,1543) = 388325,187$$

- Menentukan besarnya konstanta

$$\beta_{0,t} = 2S'_t - S''_t$$

$$\beta_{0,22} = 2S'_{22} - S''_{22} = 2 \times 410464,3679 - 388325,187 = 432603,5489$$

- Menentukan besarnya koefisien trend

$\beta_{1,t} = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t)$, nilai $\alpha = 0,34$ maka persamaannya menjadi $\beta_{1,t} = \frac{0,34}{0,66}(S'_t - S''_t)$

$$\beta_{1,22} = \frac{0,34}{0,66}(S'_{22} - S''_{22}) = \frac{0,34}{0,66}(410464,3679 - 388325,187) = 11405,0326$$

- Menentukan besarnya peramalan

$$F_{t+m} = \beta_{0,t} + \beta_{1,t}(m)$$

$$F_{23} = F_{22+1} = \beta_{0,22} + \beta_{1,22}(1) = 432603,5489 + 11405,0326 = 444008,5815$$

$$F_{24} = F_{22+2} = \beta_{0,22} + \beta_{1,22}(2) = 432603,5489 + 11405,0326(2) = 455413,6141$$

$$F_{25} = F_{22+3} = \beta_{0,22} + \beta_{1,22}(3) = 432603,5489 + 11405,0326(3) = 466818,6467$$

$$F_{26} = F_{22+4} = \beta_{0,22} + \beta_{1,22}(4) = 432603,5489 + 11405,0326(4) = 478223,6794$$

Hasil peramalan garis kemiskinan daerah Provinsi dengan metode *double moving* dan *double exponential smoothing* disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 4 Hasil Peramalan Dengan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing

Periode	t	Metode	
		Double Moving Average	Double Exponential Smoothing
Mar-22	23	443386,5800	444008,5815
Sep-22	24	454902,0400	455413,6141
Mar-23	25	466417,5000	466818,6467
Sep-23	26	477932,9600	478223,6794

Perbandingan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing

Perbandingan kedua metode dilihat dari persamaan dan perbedaannya. Persamaan dari kedua metode adalah tingkat akurasi yang sangat baik dengan nilai MAPE < 10. Perbedaannya kedua metode berdasarkan pada nilai MAPE terbaik, hasil peramalan dan keefisienan metode. Berdasarkan MAPE terbaik yang digunakan untuk peramalan, metode *double moving average* (MAPE=1,755638) memiliki nilai MAPE lebih kecil daripada *double exponential smoothing* (MAPE=1,81776). Berdasarkan hasil peramalan metode yang memiliki hasil peramalan yang mendekati data aktual terakhir adalah metode *double moving average* daripada *double exponential smoothing* sehingga metode *double moving average* lebih baik digunakan untuk meramalkan. Keefisienan metode dilihat berdasarkan prosedur, kerumitan proses dan lamanya pengerjaan. Berdasarkan prosedur kedua metode ini berbeda, yaitu pada *double moving average* menggunakan rata-rata bergerak sebagai bobot data yang sama untuk semua periode sedangkan *double exponential smoothing* menggunakan parameter pemulusan sebagai bobot data yang meningkat secara eksponensial pada data terbaru. Berdasarkan kerumitan proses, metode *double exponential smoothing* lebih rumit karena adanya penentuan nilai awal pemulusan eksponensial pertama dan kedua menggunakan metode *least square* yang dapat meminimalkan error data, dibandingkan metode *double moving average* yang tidak perlu mencari nilai awal. Berdasarkan lamanya pengerjaan dengan bantuan *Zaitun Time Series* metode *double moving average* membutuhkan lebih banyak waktu karena perlu dicari tingkat akurasi masing-masing ordo yang dipakai lalu dipilih ordo terbaik, sedangkan metode *double exponential smoothing* terdapat pilihan “Grid Search” untuk memilih parameter pemulusan dengan akurasi terbaik.

Berdasarkan perbandingan kedua metode tersebut diperoleh hasil bahwa untuk meramalkan garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur tahun 2022 dan 2023 menggunakan metode *double moving average*. Hasil ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga & Irawati (2018),

yang membandingkan kedua metode untuk meramalkan jumlah permintaan suntik 3 ml, mengungkapkan bahwa metode *double moving average* lebih baik dari metode *double exponential smoothing*.

Sesuai hasil peramalan diperoleh bahwa rata-rata pengeluaran minimum yang dibutuhkan penduduk Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk memenuhi kebutuhan dasar hidup layak agar tidak dikategorikan miskin adalah Rp 443.386,58/kapita/bulan (Maret 2022), Rp 454.902,04/kapita/bulan (September 2022), Rp 466.417,5/kapita/bulan (Maret 2023), dan Rp 477.932,96/kapita/bulan (September 2023).

Hasil peramalan garis kemiskinan mengalami kenaikan pada masa mendatang. Peramalan ini diharapkan diharapkan dapat memberikan gambaran tentang proyeksi garis kemiskinan pada masa mendatang dan berkontribusi dalam pengambilan kebijakan terkait kemiskinan. Garis kemiskinan yang naik dipengaruhi oleh harga kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan, pola konsumsi penduduk, dan adanya perubahan kebijakan ekonomi (Aminudin & Handoko, 2019). Pada data garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur per September 2021 beras memiliki kontribusi yang besar terhadap garis kemiskinan yaitu 26,22% di perkotaan dan 37,7% di pedesaan. Angka ini menunjukkan bahwa masyarakat bergantung kepada beras sebagai komoditas makanan pokok. Sehingga perlu adanya perbaikan pola konsumsi penduduk melalui konsumsi pangan lokal. Selain karena mulai jarang dikonsumsi, konsumsi pangan lokal dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Upaya seperti Gerakan Diversifikasi Pangan yang mengajak masyarakat mengubah pola konsumsi agar tidak bergantung pada satu komoditas saja, harus lebih diperkenalkan pada masyarakat secara luas.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai MAPE terkecil dari metode *double moving average* terdapat pada ordo 5 yaitu 1,755638. Sedangkan MAPE terkecil dari metode *double exponential smoothing* didapat pada parameter pemulusan $\alpha = 0,34$ yaitu 1,81776. Perbandingan kedua metode untuk memilih metode terbaik untuk meramalkan garis kemiskinan dilihat berdasarkan persamaan, yaitu tingkat akurasi, dan perbedaannya berdasarkan nilai MAPE terbaik, hasil peramalan dan keefisienan metode. Sehingga berdasarkan perbandingan, metode terbaik untuk meramalkan garis kemiskinan Provinsi Nusa Tenggara Timur adalah metode *double moving average*. Hasil peramalan rata-rata pengeluaran minimum penduduk Provinsi Nusa Tenggara Timur untuk memenuhi kebutuhan hidup layak agar tidak dikategorikan miskin adalah Rp 443.386,58/kapita/bulan (Maret 2022), Rp 454.902,04/kapita/bulan (September 2022), Rp 466.417,5/kapita/bulan (Maret 2023), dan Rp 477.932,96/kapita/bulan (September 2023).

Saran

Peramalan terhadap garis kemiskinan harus dilakukan secara berkala. Bagi pemerintah, perlu adanya gerakan-gerakan yang meningkatkan popularitas konsumsi pangan lokal. Bagi peneliti selanjutnya, penggunaan *Zaitun Time Series* sangat disarankan pada penelitian peramalan metode *time series* karena kelengkapan metode *time series* dan mudah digunakan. Dalam penelitian peramalan metode *time series* mengidentifikasi pola data harus dilakukan dengan teliti karena pola data berpengaruh pada metode yang dipakai dan tingkat akurasi peramalan. Penggunaan metode *double moving average* dan *double exponential smoothing* pada peramalan data berpola trend disarankan oleh peneliti karena tingkat akurasi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin & Handoko. (2019). Model Peramalan Garis Kemiskinan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dari Holt. *Jurnal Tata Kelola dan Kerangka Kerja Teknologi Informatika*, 5(2), 36-42.
- Arsyad, Lincolin. (1994). *Peramalan Bisnis*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Azizah, Auli. (2015). Peramalan Migrasi Masuk Kota Surabaya Tahun 2015 dengan Metode Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 4(2), 172-180.
- Makridakis, Wheelwright & McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Sinaga & Irawati. (2018). Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(2), 197-204.
- Subagyo, Pangestu. (1998). *Forecasting Konsep dan Aplikasi Edisi kedua Cetakan kesembilan*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.