

Poverty Level Forecasting in Maluku Province Using the Exponential Smoothing Method

A. Manuputty^{1*}, R. Patiekon², M. Z. Waliulu³, R. Siwalette⁴,
D. C. Latumahina⁵, M. Y. Matdoan⁶

Program Studi Statistika FMIPA, Universitas Pattimura

Corresponding Author: A. Manuputty analisismeta@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Exponential Smoothing, Poverty, Maluku Province

Received : 02, July

Revised : 02, August

Accepted: 22, August

© Manuputty, Patiekon, M. Waliulu, Siwalette, Latumahina, Matdoan:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

The purpose of this study is to predict the poverty rate in Maluku Province in 2021-2025 using the *Exponential Smoothing* method. The *Exponential Smoothing* method is a moving average forecasting method that gives exponential or multilevel weight to the latest data so that the latest data will get greater weight. The data in this study were sourced from the Central Bureau of Statistics for Maluku Province. In this study, the results obtained were a comparison of several *Exponential Smoothing* methods, namely Simple *Exponential Smoothing*, Brown Linear Trend, Holt Linear Trend. The best method for forecasting poverty levels in Maluku Province was obtained, namely the Holt Linear Trend *Exponential Smoothing* method with MAPE (3.251), RMSE (1.057) and MAE (0.722) values. Therefore, the poverty rate in Maluku Province is estimated at 18.14 in 2021, 18.29 in 2022, 18.44 in 2023, 18.59 in 2024, and 18.74 in 2025 with intervals between 4.46 and 33.02.

Peramalan Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*

A. Manuputty^{1*}, R. Patiekon², M. Z. Waliulu³, R. Siwalette⁴,
D. C. Latumahina⁵, M. Y. Matdoan⁶

Program Studi Statistika FMIPA Universitas Pattimura

Corresponding Author: A. Manuputty analisismeta@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: *Exponential Smoothing*, Kemiskinan, Provinsi Maluku

Received : 02, July

Revised : 02, August

Accepted: 22, August

© Manuputty, Patiekon, Waliulu, Siwalette, Latumahina, Matdoan:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu meramalkan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021-2025 dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Metode *Exponential Smoothing* merupakan suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Data dalam penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. Penelitian ini, diperoleh hasil bahwa perbandingan beberapa metode *Exponential Smoothing* yaitu *Simple Exponential Smoothing*, *Brown Linier Trend*, *Holt Linier Trend*. Diperoleh metode terbaik untuk peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku yaitu metode *Holt Linier Trend Exponential Smoothing* dengan nilai MAPE (3.251), RMSE (1.057) dan MAE (0.722). Oleh karena itu, diperoleh tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, tahun 2022 sebanyak 18.29, pada tahun 2023 sebanyak 18.44, pada tahun 2024 banyak 18.59, dan pada tahun 2025 diperkirakan sebanyak 18.74 dengan interval yang berada diantara 4.46 sampai dengan 33.02.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terdiri atas banyak pulau. Indonesia juga adalah negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia dengan lebih dari 230.000.000 penduduk, yang merupakan sebab dari tingginya angka kelahiran penduduk Indonesia. Dampak buruk bisa timbul jika tingginya pertumbuhan penduduk ini tidak ditangani dengan benar. Berbagai jenis problematika di Indonesia seperti kejahatan, problema ekonomi, pangan, terjadi karena faktor ekonomi yang kurang memadai, yaitu kemiskinan. Kemiskinan yang timbul dikarenakan ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti makanan, pendidikan, kesehatan, tempat tinggal. World Bank mendefinisikan kemiskinan sebagai terjadinya kekurangan ukuran hidup manusia yang berupa fisik maupun sosial.

Pada tahun 1984, Badan Pusat Statistik (BPS) pertama kali melakukan pengumpulan dan perhitungan jumlah dan persentase penduduk miskin di Indonesia. Data dasar yang digunakan adalah Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) Modul Konsumsi. Sejak itu, setiap tiga tahun sekali BPS secara rutin mengeluarkan data jumlah dan persentase penduduk miskin yang disajikan menurut daerah perkotaan dan perdesaan. Kotze (dalam Hikmat, 2004:6) menyatakan bahwa masyarakat miskin memiliki kemampuan yang relatif baik untuk memperoleh sumber melalui kesempatan yang ada. Supriatna (1997:90) menyatakan bahwa kemiskinan adalah situasi yang serba terbatas yang terjadi bukan atas kehendak orang yang bersangkutan.

BPS Provinsi Maluku mencatat, tingkat presentase penduduk miskin di Provinsi Maluku pada bulan September 2021 sebesar 16,30%, menurun sebesar 1,57% jika dibandingkan dengan bulan Maret 2021 dan juga menurun sebesar 1,70% dibandingkan dengan bulan September 2020. Kemiskinan yang terbilang ekstrim ada di semua kabupaten dan kota di Provinsi Maluku. Namun pemerintah menetapkan ada 5 kabupaten pada tahun anggaran 2021 yang menjadi contoh dalam upaya penanganan pemerintah. Kabupaten tersebut ialah Kabupaten Maluku Tengah, Seram Bagian Timur, Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara dan Maluku Barat Daya. Namun bukan dalam artian kabupaten tersebut yang mempunyai tingkat kemiskinan yang lebih ekstrim dari kabupaten/kota lainnya. Sebab hampir keseluruhan kabupaten/kota di Provinsi Maluku ada masyarakat yang tingkat kemiskinannya ekstrim, tergolong parah dan butuh penanganan cepat dari pihak pemerintah.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *Exponential Smoothing* menghasilkan nilai peramalan yang akurat membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian sejenis. Maka penulis akan memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku menggunakan metode *Exponential Smoothing*. Selain itu, penelitian ini diharapkan agar bisa membantu pemerintah pusat maupun daerah dalam memikirkan bagaimana jalan keluar dari permasalahan kemiskinan ini pada tahun-tahun berikutnya dengan menggunakan data tahun sebelumnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Dasar Runtun Waktu

Suatu runtun waktu adalah himpunan observasi berurut dalam dimensi waktu, ataupun dalam dimensi yang lain. Ciri-ciri analisis runtun waktu yang menonjol adalah bahwa deretan observasi dalam suatu variabel dipandang sebagai realisasi dari variabel random yang berdistribusi sama. Runtun waktu terbagi ke dalam dua jenis, yaitu runtun waktu diskrit dan runtun waktu kontinu. Suatu data dikatakan data runtun waktu diskrit apabila observasinya adalah X_t pada waktu $t = 1, 2, 3, \dots, n$. Sedangkan data runtun waktu kontinu apabila observasinya terbagi dalam interval. Dengan cara mengambil observasi pada waktu-waktu tertentu dapat diperoleh data runtun waktu diskrit apabila runtun waktu aslinya adalah runtun waktu kontinu. Runtun waktu diskrit dapat diperoleh dengan cara lain yaitu dengan cara mengakumulasikan observasi untuk periode tertentu (Soejati, 1987). Salah satu aspek terpenting dari pemilihan metode peramalan yang sesuai dari data deret waktu adalah dengan memperlihatkan jenis pola data yang berbeda (Makridakis, Wheelwright dan McGee, 1999). Terdapat empat jenis pola data yaitu:

1. Pola Horizontal, apabila data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan atau stasioner terhadap nilai rata-ratanya.
2. Pola Trend, adalah suatu kecenderungan naik turunnya data dalam waktu tertentu.
3. Pola Siklus, adalah suatu gerak kecenderungan tak beraturan dalam jangka panjang pada suatu frekuensi yang hampir pasti.
4. Pola Musiman, adalah suatu gerak kecenderungan naik turunnya data yang terjadi secara berulang dalam waktu yang sama.

Pengukuran Ketepatan Dalam Model Peramalan

Ketepatan model peramalan dapat dihitung dengan menggunakan MAE dan MAPE untuk mengukur ketepatan model peramalan tersebut (Makridakis, Wheelwright dan McGee, 1999).

1. *Mean Absolute Error* (MAE)

Rata rata penyimpangan absolut yang mengukur keakuratan ramalan melalui rata-rata keadaan galat ramalan atau nilai absolut setiap galat. Rata-rata penyimpangan absolut dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

Dimana :

Y_t = nilai aktual pada periode ke-t

\hat{Y}_t = nilai ramalan pada periode ke-t

n = banyaknya pengamatan

2. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Rata-rata persentase kesalahan absolut yang dihitung dengan mencari nilai absolut galat di setiap periode, kemudian membaginya dengan nilai pengamatan aktual dan kemudian absolut galat persentase. Rata-rata persentase kesalahan absolut dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \left(\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \right) \times 100\%$$

Dimana :

Y_t = nilai aktual pada periode ke-t

\hat{Y}_t = nilai ramalan pada periode ke-t

n = banyaknya pengamatan

Single Exponential Smoothing

Teknik ini digunakan untuk menetapkan bobot tertentu atas data yang tersedia, dan berdasarkan bobot tersebut akan diketahui bobot atas hasil peramalan sebelumnya. Penentuan besarnya bobot yang digunakan dapat dilakukan dengan bantuan software SPSS untuk memperoleh parameter yang optimal. Persamaan *Exponential Smoothing* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\hat{Y}_t = \alpha Y_{t-1} + (1 - \alpha) \hat{Y}_{t-1}$$

Dimana :

\hat{Y}_t = ramalan data ke-t

α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

Y_{t-1} = data observasi pada akhir periode sebelum ramalan

\hat{Y}_{t-1} = ramalan pada periode $t - 1$

Brown Double Exponential Smoothing

Brown mengemukakan bahwa metode pemulusan eksponensial ganda merupakan model linier. Model ini sesuai jika data yang diteliti bersifat trend. Dengan cara analogi yang dipakai dari rata-rata bergerak tunggal ke pemulusan eksponensial tunggal kita dapat juga berangkat dari rata-rata bergerak ganda ke pemulusan eksponensial ganda. Perpindahan seperti itu mungkin menarik karena salah satu keterbatasan dari rata-rata bergerak tunggal yaitu perlu menyimpan n nilai terakhir masih terdapat pada rata-rata bergerak linear, kecuali bahwa jumlah nilai data yang diperlukan sekarang adalah $2n-1$. Pemulusan eksponensial linear dapat dihitung hanya dengan tiga nilai data dan satu nilai untuk α . Pendekatan ini juga memberikan bobot yang semakin menurun pada observasi masa lalu. Dengan alasan ini pemulusan linear lebih disukai dari pada rata-rata bergerak linear sebagai suatu metode peramalan dalam berbagai kasus utama (Makridakis, Wheelwright dan McGee, 1999). Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial linear dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda dapat ditambahkan kepada nilai pemulusan tunggal dan disesuaikan untuk trend 1 (Makridakis,

1993). Berikut adalah langkah-langkah yang berisi lima persamaan untuk membuat ramalan dengan metode Brown:

- 1) Menghitung nilai *Exponential Smoothing* dengan persamaan berikut

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)L_{t-1}$$

- 2) Menghitung nilai *double Exponential Smoothing* dengan persamaan berikut

$$L_t^* = \alpha L_t + (1 - \alpha)L_{t-1}^*$$

- 3) Menghitung perbedaan antara nilai-nilai *Exponential Smoothing* dengan persamaan berikut

$$a_t = 2L_t - L_t^*$$

- 4) Menghitung faktor penyesuaian tambahan yang hampir sama dengan slope kurva sebagai berikut

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (L_t - L_t^*)$$

- 5) Membuat peramalan p periode yang akan datang dengan persamaan berikut

$$\hat{Y}_{t+p} = a_t + b_t p$$

Dimana :

L_t = nilai Y_t yang dimuluskan secara eksponensial pada t

L_t^* = nilai Y_t yang dimuluskan secara eksponensial ganda pada t

\hat{Y}_{t+p} = hasil peramalan pada periode $t + p$

α = konstanta pemulusan

p = jumlah p periode ke depan yang akan diramalkan

Holt Double Exponential Smoothing

Metode *Double Exponential Smoothing Holt* merupakan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini. Metode *Exponential Smoothing Holt* dalam prinsipnya serupa dengan Brown, namun Holt tidak menggunakan rumus trend secara langsung. Pada metode ini komponen trend dihaluskan secara terpisah dengan menggunakan parameter yang berbeda sehingga lebih fleksibel. Namun, kedua parameternya perlu dioptimalkan. Dalam penelitian ini, proses pengoptimalan parameter akan dibantu dengan software SPSS. berikut ini adalah langkah-langkah yang berisi tiga persamaan untuk membuat ramalan dengan metode Holt:

- 1) Rangkaian data pemulusan secara eksponensial atau estimasi level

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

- 2) Estimasi trend

$$T_t = \beta(L_t + L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

- 3) Ramalan pada p periode mendatang

$$\hat{Y}_{t+p} = L_t + pT_t$$

Dimana

L_t = nilai baru yang dimuluskan atau estimasi level

α = konstanta pemulusan untuk observasi ($0 \leq \alpha \leq 1$)

Y_t = observasi yang baru atau data sebenarnya pada periode t

β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 \leq \alpha \leq 1$)

T_t = estimasi trend

p = periode yang diramalkan

\hat{Y}_{t+p} = nilai peramalan pada p periode mendatang

METODOLOGI

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan metode dataset statistik. Penggunaan dataset statistik ini merupakan penggunaan data yang sudah tersedia atau yang dikumpulkan oleh pihak ke-3 (instansi/perusahaan/penyedia data) yang memiliki otoritas. Sumber data yang digunakan yaitu data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku. Data sekunder yang digunakan yaitu data time series tingkat kemiskinan yang diperoleh dari Publikasi Maluku Dalam Angka Tahun 2005-2021.

Teknik Analisa Data

Metode analisis yang digunakan adalah metode *Exponential Smoothing* untuk memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku. Penelitian ini menggunakan bantuan software SPSS dan Microsoft Excel. Langkah-langkah pengujian dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menginput data tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020
2. Memplot data tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020
3. Melakukan peramalan menggunakan beberapa model dalam *Exponential Smoothing*.
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020 menggunakan *simple Exponential Smoothing*
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020 menggunakan *Brown Linier Trend*
 - Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 - 2020 menggunakan *Holt Linier Trend*
4. Menghitung *Forecast Error*, dari perhitungan kesalahan nanti akan diperoleh satu kesalahan dalam peramalan tersebut, semakin kecil kesalahan yang diperoleh maka peramalan (*forecast*) semakin baik.
5. Memperoleh model terbaik dengan melihat kesalahan ramalan yang terkecil dengan memperhitungkan nilai perhitungan MAPE, MAE dan RMSE.
6. Melakukan peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021-2025 dengan model terbaik yang diperoleh.
7. Melakukan interpretasi terhadap hasil yang dapat.

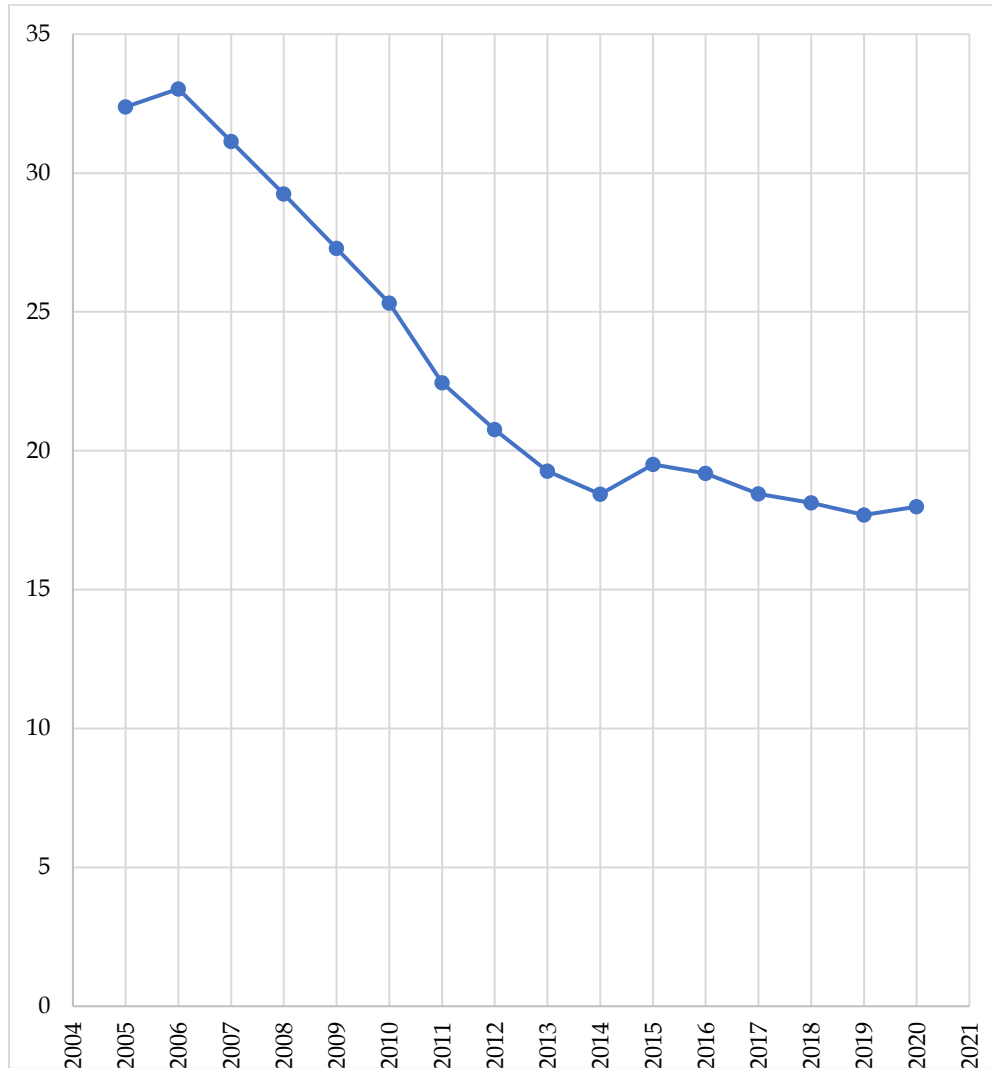
HASIL

Data Penelitian

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku Dalam Angka Tahun 2006-2021, Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku mengalami penurunan setiap tahunnya.

Tabel 1. Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Tahun 2005-2020

Tahun	Tingkat Kemiskinan (%)
2005	32.28
2006	33.03
2007	31.14
2008	29.24
2009	27.29
2010	25.32
2011	22.45
2012	20.76
2013	19.27
2014	18.44
2015	19.51
2016	19.18
2017	18.45
2018	18.12
2019	17.69
2020	17.99



Gambar 1. Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Tahun 2005-2020

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa pada periode tahun 2005 sampai dengan tahun 2020 memiliki tingkat kemiskinan yang cenderung menurun dari tahun ke tahun, sehingga data tersebut memiliki pola data *trend*, sehingga dapat disimpulkan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tersebut dapat digunakan dalam peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing*.

Analisis Data untuk *Forecasting* Tingkat Kemiskinan Tahun 2021-2025

Menganalisis peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021-2025 maka digunakan data tingkat kemiskinan pada tahun 2005 sampai dengan 2020. Dengan data-data tersebut, akan dilakukan peramalan dengan membandingkan beberapa metode *Exponential Smoothing* yaitu *Simple Exponential Smoothing*, *Brown linier trend*, dan *Holt linier trend*. Pengolahan dilakukan menggunakan bantuan *software* SPSS.

Prediksi Tingkat Kemiskinan 2005-2020

Setelah melakukan analisis dengan bantuan *software* SPSS, maka hasil prediksi untuk untuk setiap model ditampilkan sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Prediksi untuk *Simple Exponential Smoothing*

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32.38	32.38
2006	33.03	32.38
2007	31.14	33.03
2008	29.24	31.14
2009	27.29	29.24
2010	25.32	27.29
2011	22.45	25.32
2012	20.76	22.45
2013	19.27	20.76
2014	18.44	19.27
2015	19.51	18.44
2016	19.18	19.51
2017	18.45	19.18
2018	18.12	18.45
2019	17.69	18.12
2020	17.99	17.69

Berdasarkan Tabel 2. Dapat dilihat bahwa hasil prediksi untuk *Simple Exponential Smoothing*, terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016 namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020. Selanjutnya dengan menggunakan *Brown Linier Trend* untuk memprediksi tingkat kemiskinan, akan dilakukan perhitungan menggunakan bantuan *software* SPSS, sehingga diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Prediksi untuk Brown Linier Trend

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32.38	32.44
2006	33.03	32.41
2007	31.14	33.53
2008	29.24	29.84
2009	27.29	27.45
2010	25.32	25.37
2011	22.45	23.36
2012	20.76	19.80
2013	19.27	18.82
2014	18.44	17.69
2015	19.51	17.43
2016	19.18	20.09
2017	18.45	19.10
2018	18.12	17.86
2019	17.69	17.72
2020	17.99	17.27

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa hasil jumlah prediksi dengan menggunakan *Brown Linier Trend*, terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016 namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020. Selanjutnya, besarnya prediksi untuk *Holt Linier Trend* dilakukan perhitungan dengan menggunakan menggunakan bantuan *software* SPSS, sehingga diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Prediksi untuk *Holt Linier Trend*

Tahun	Data Aktual	Prediksi
2005	32.38	32.38
2006	33.03	32.50
2007	31.14	33.57
2008	29.24	29.76
2009	27.29	27.45
2010	25.32	25.37
2011	22.45	23.36
2012	20.76	19.77
2013	19.27	18.86
2014	18.44	17.70
2015	19.51	17.45
2016	19.18	20.15
2017	18.45	19.05
2018	18.12	17.85
2019	17.69	17.73
2020	17.99	17.27

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa hasil jumlah prediksi dengan menggunakan *Holt Linier Trend*, terjadi kenaikan dari tahun 2006 ke 2007 dan dari tahun 2015 ke 2016 namun selanjutnya terjadi penurunan yang konsisten untuk tahun-tahun setelahnya yakni tahun 2008 sampai 2015 dan 2017 sampai dengan 2020.

Menghitung Kesalahan Prediksi Tingkat Kemiskinan Provinsi Maluku Tahun 2005 -2020

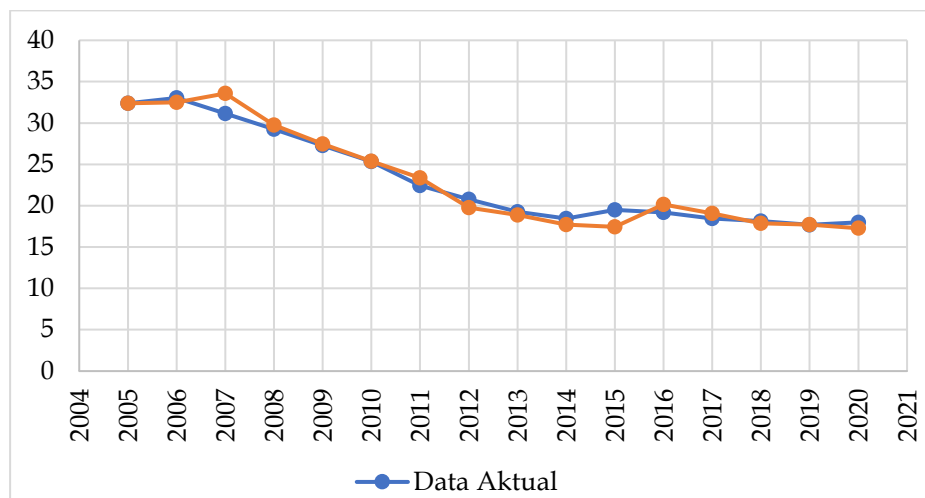
Pada penelitian ini untuk menghitung tingkat kesalahan dalam memprediksi tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2005 sampai dengan 2020 yakni dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, *Root*

Mean Square Error (RMSE) dan Mean Absolute Error (MAE). Sehingga nilai dari setiap metode dapat ditunjukkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Mean Absolute Percentage Error, Root Mean Square Error, dan Mean Absolute Error untuk peramalan dengan *Exponential Smoothing*

Model	MAPE	RMSE	MAE
<i>Simple</i>	5.000	1.451	1.158
<i>Brown Linier Trend</i>	3.293	1.022	0.735
<i>Holt Linier Trend</i>	3.251	1.057	0.722

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa nilai MAPE untuk model *Holt Linier Trend* lebih kecil dibandingkan nilai MAPE yang lainnya. Nilai RMSE untuk model *Holt Linier Trend* juga relative lebih kecil dari model yang lain kecuali hanya lebih besar dari model *Brown Linier Trend*. Selain itu nilai MAE untuk model *Holt Linier Trend* juga merupakan yang terkecil dibandingkan model yang lain. Sehingga model *Holt Linier Trend* dengan nilai MAPE (3.251), RMSE (1.057) dan MAE (0.722) merupakan model yang terbaik untuk meramalkan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku tahun 2021-2025.



Gambar 2. Hasil prediksi dengan model Brown Linier Trend

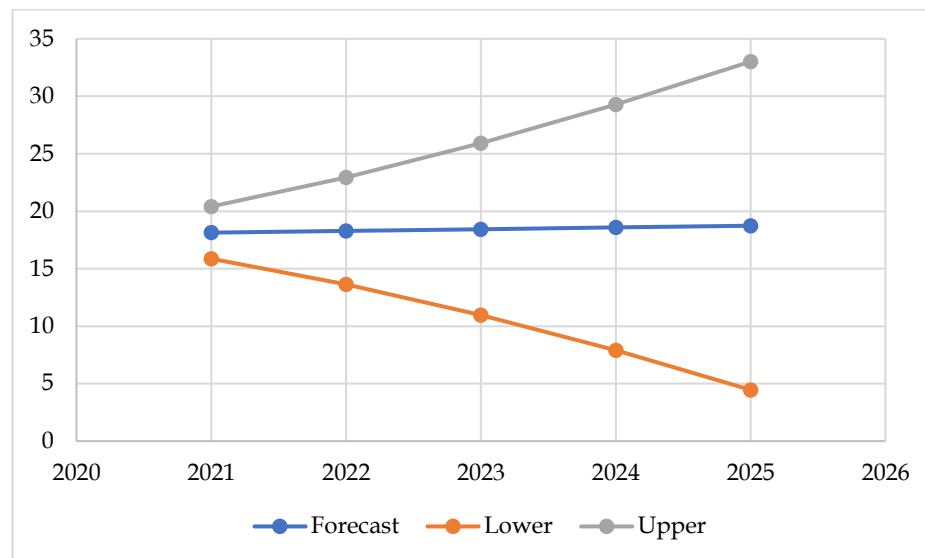
Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai prediksi menggunakan model *Holt Linier Trend* dari tahun 2005-2007 mengalami peningkatan, kemudian menurun dari tahun 2007-2015. Selanjutnya terjadi peningkatan pada tahun 2015 ke 2016 dan kembali mengalami penurunan sampai dengan tahun 2020.

Menghitung Peramalan dengan Model Terbaik (*Holt Linier Trend*)

Menggunakan model *Holt Linier Trend* serta menggunakan bantuan *software* SPSS, mendapatkan *forecast* tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku dari tahun 2021-2025 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Perhitungan Ramalan untuk tahun 2021-2025

<i>Forecast</i>			
Tahun	<i>Forecast</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
2021	18.14	15.87	20.41
2022	18.29	13.64	22.94
2023	18.44	10.96	25.92
2024	18.59	7.89	29.29
2025	18.74	4.46	33.02



Gambar 3. Hasil Peramalan Tingkat Kemiskinan di Provinsi Maluku Tahun 2021-2025

Berdasarkan Tabel 6. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan *Holt Linier Trend Exponential Smoothing* maka tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, dengan interval yang berada diantara 15.87 sampai dengan 20.41. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2022 diperkirakan sebanyak 18.29, dengan interval yang berada diantara 13.564 sampai dengan 22.95. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 18.44, dengan interval yang berada diantara 10.96 sampai dengan 25.92. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2024 diperkirakan sebanyak 18.59, dengan interval yang berada diantara 7.89 sampai dengan 29.29. Sedangkan pada tahun 2025 diperkirakan sebanyak 18.74, dengan interval yang berada diantara 4.46 sampai dengan 33.02.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode peramalan *Exponential Smoothing* dengan membandingkan beberapa metode dalam *Exponential Smoothing* yaitu *Simple Exponential Smoothing*, *Brown Linier Trend*, *Holt Linier Trend*. Diperoleh metode terbaik untuk peramalan tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku adalah metode *Holt Linier Trend Exponential Smoothing* ditunjukkan dengan nilai MAPE (3.251), RMSE (1.057) dan MAE (0.722) sehingga diperoleh:

1. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2021 diperkirakan sebanyak 18.14, dengan interval yang berada diantara 15.87 sampai dengan 20.41.
2. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2022 diperkirakan sebanyak 18.29, dengan interval yang berada diantara 13.564 sampai dengan 22.95.
3. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2023 diperkirakan sebanyak 18.44, dengan interval yang berada diantara 10.96 sampai dengan 25.92.
4. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2024 diperkirakan sebanyak 18.59, dengan interval yang berada diantara 7.89 sampai dengan 29.29.
5. Tingkat kemiskinan di Provinsi Maluku pada tahun 2025 diperkirakan sebanyak 18.74, dengan interval yang berada diantara 4.46 sampai dengan 33.02.

PENELITIAN LANJUTAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan di atas, disarankan agar PEMDA diharapkan dapat menggunakan metode peramalan *Exponential Smoothing* sesuai dengan perkembangan penduduk. Sehingga dapat melakukan persiapan untuk meningkatkan kemakmuran masyarakat setempat.

Bagi peneliti diharapkan dapat meningkatkan jumlah penelitian yang serupa untuk membantu pemerintah memprediksi tingkat kemiskinan di banyak daerah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Manurung, F. (2021). Rancang Bangun Smart Home System Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1.
- Purwito, P., Noor, N. A., Ruslan, L., & Shidiq, A. M. (2021). Modul Praktikum Smarthome Instalasi Penerangan. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 1-5.
- Puspabhuana, A., & Arliyanto, P. Y. D. (2022). Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Kendali Lampu Rumah (Smart Home) Berbasis Iot Dan Android Yang Terkoneksi Dengan Firebase. *Jurnal Inkofar*, 5.
- Rahmat, S., Nurdiasari, A., & Zaenurrohman, Z. (2022). The Implementation of NodeMCU ESP8266 for Smart Lamp in the Cilacap State Polytechnic Campus Area. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 12(2), 95-99.
- Samsumar L.D., Wili Wize Ananda, Z. (2016). Konsep, Strategi, Dan Implementasi Teknologi Informasi Berbasis Cloud computing Pada Institusi Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Explore*.
- Simarmata, J., Muttaqin, M., Karim, A., Rismayani, R., Angriawan, R., Nurzaenab, N., ... & Jamaludin, J. (2022). Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT). *Journal of Applied Smart Electrical Network and Systems*, 1(02), 42-46.
- Zaenudin, Beni Iskandar Firdaus Lubis, Samsumar, L. D. (2021). Design and Build a Web-Based Medical Record Information System Using Codeigniter and Bootstrap. *Jurnal Mantik*, 5(3), 2045-2052.