ISSN : 2721-7876

Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan

Volume 4 Nomor 1 Juni 2022

PERAMALAN JUMLAH PENDUDUK MISKIN DI KABUPATEN ACEH TAMIANG MENGGUNAKAN METODE *EXPONENTIAL SMOOTHING*

Enoni Febrila Telaumbanua[1], Nurviana[2]

[1,2]Universitas Samudra; Langsa-Aceh,

[3]Jurusan Matematika, FakultasTeknik, Universitas Samudra

E - mail: [1]enonifebrila@gmail.com, [2]nurviana@unsam.ac.id

ABSTRAK

Kemiskinan dapat mempengaruhi berbagai bidang kehidupan, seperti meningkatnya kejahatan, tingkat kematian yang tinggi, berkurangnya akses ke pendidikan, dan tingginya pengangguran. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan jumlah penduduk miskin yang tinggal di Kabupaten Aceh Tamiang pada periode 2022-2025. *Exponential Smoothing* merupakan metode rata-rata bergerak yang memberikan bobot lebih kuat pada data terakhir dari pada data awal. Metode ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *single exponential smoothing, double exponential smoothing,* dan *triple exponential smoothing.* Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan hasil analisis data didapatkan metode yang tepat digunakan yaitu *double exponential smoothing* dengan dua parameter yaitu α = 0,9 dan β = 0,1. Dengan menggunakan metode ini, hasil *forecasting* untuk tahun 2022-2025 adalah 39,32 ribu orang, 38,80 ribu orang, 38,27 ribu orang, dan 37,74 ribu orang. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin mengalami penurunan setiap tahunnya.

Kata kunci : Kemiskinan, peramalan, metode exponential smoothing.

ABSTRACT

Poverty can affect various areas of life, such as increased crime, high death rates, reduced access to education, and high unemployment. This study aims to predict the number of poor people living in Aceh Tamiang Regency in the period 2022-2025. Exponential Smoothing is a moving average method that gives a stronger weight to the latest data than the initial data. This method is divided into three parts, namely single exponential smoothing, double exponential smoothing, and triple exponential smoothing. Based on data from the Central Bureau of Statistics and the results of data analysis, it was found that the right method was used, namely double exponential smoothing with two parameters, namely = 0.9 and = 0.1. By using this method, the forecasting results for 2022-2025 are 39.32 thousand people, 38.80 thousand people, 38.27 thousand people, and 37.74 thousand people. This shows that the number of poor people has decreased every year..

Keywords : Poverty, forecasting, exponential smoothing method.

1. PENDAHULUAN

Kesejahteraan warga suatu negara tidak hanya tercermin dari tingkat pendidikan, tetapi juga bagaimana tingkat kemiskinan di negara tersebut harus diperhitungkan. Kemiskinan merupakan hal yang perlu ditanggulangi oleh pemerintah, sehingga perlu dilakukan perbaikan di bidang kemiskinan. Pada beberapa negara yang sedang berkembang telah berhasil melaksanakan pembangunan dalam hal produksi dan pendapatan nasional meskipun pertumbuhan ekonomi merupakan masalah yang cukup serius dihadapi (Rosa D.U dkk, 2019).

Jumlah penduduk miskin di Indonesia mengalami kenaikan dan penurunan di setiap tahunnya. Tingginya angka kemiskinan di Indonesia tentunya diakibatkan juga oleh tingginya angka kemiskinan disetiap provinsi atau kabupaten yang ada di Indonesia. Aceh merupakan urutan ke 5 untuk provinsi termiskin di Indonesia dan urutan pertama untuk provinsi di pulau Sumatera dengan persentase 15,53 persen. Data tersebut sesuai hasil sensus yang dilakukan tahun 2021. Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh menyatakan bahwa jumlah penduduk miskin di Aceh pada September 2021 sebanyak 850,26 ribu jiwa atau 15,53 persen atau naik 20 persen dari periode Maret 2021.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Aceh Tamiang jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang dari tahun 2007 sampai kurun waktu tahun 2021 relatif mengalami penurunan meskipun tidak signifikan. Jumlah

ISSN : 2721-7876
Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 4 Nomor 1 Juni 2022

penduduk miskin tertinggi berada pada tahun 2007 dan 2008 yaitu 50,80 ribu jiwa dan jumlah penduduk miskin terendah pada tahun 2020 yaitu 38,93 ribu jiwa. Menghadapi kondisi ini, diperlukan suatu metode untuk mengetahui seberapa besar penduduk miskin akan berkurang atau bertambah di tahun mendatang.

Untuk mengetahui kemiskinan akan berkurang atau bertambah pada tahun mendatang diperlukan proses peramalan berdasarkan data jumlah penduduk miskin tahun sebelumnya. Peramalan (*forecasting*) adalah kegiatan memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan data yang relevan dari masa lalu dan menempatkannya di masa depan dengan menggunakan suatu model matematis (Arif Subekti, 2010). Peramalan terbagi menjadi 2 metode, yaitu : metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif hanya menggunakan intuisi saja tanpa menggunakan pendekatan matematis atau statistik sedangkan metode kuantitatif dapat dibedakan menjadi dua cara yaitu metode kausal dan metode *time series*. Peramalan dengan *exponential smoothing* adalah jenis peramalan dengan metode *time series*.

Metode *exponential smoothing* adalah proses yang terus menerus mengulangi perhitungan untuk memperkirakan data akhir. Metode ini menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial pada data terdahulu. Setiap data yang digunakan pada metode ini diberi bobot yang dilambangakan Alpha, dengan nilai alpha berkisar dari 0 sampai 1 dengan nilai tingkat kesalahan yang paling kecil akan dipilih untuk digunakan dalam model *forecasting* (Aprilia Dewi, 2016 dalam Garpersz, 2005).

Dalam penelitian ini digunakan metode *exponential smoothing* untuk meramalkan jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang. Hasil dari peramalan bertujuan untuk menentukan metode *exponential smoothing* yang tepat untuk digunakan dalam meramalkan jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang dan untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang beberapa tahun kedepan.

Jumlah penduduk miskin perlu diprediksi karena kemiskinan bisa mempengaruhi beberapa aspek kehidupan, meningkatkan kejahatan dan berdampak negatif pada masa depan seseorang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Aceh Tamiang yaitu jumlah penduduk miskin dari tahun 2007 hingga tahun 2021. Data kemiskinan digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang di tahun mendatang menggunakan metode *exponential smoothing* dengan bantuan *Minitab 16*.

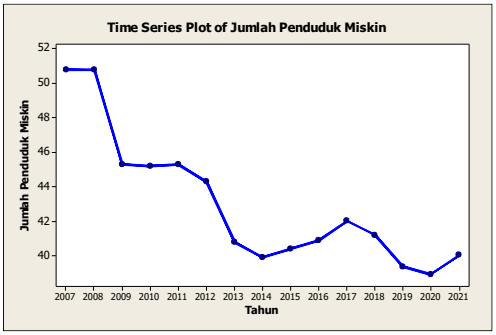
2.1 Pemulusan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*)

Model pemulusan eksponensial ganda (*double exponential smoothing*) memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang tidak sama dari parameter yang digunakan pada *series* yang asli. Peramalan pemulusan eksponensial model dari Holt's didapat melalui dua parameter pemulusan α dan β dengan nilai antara 0 sampai 1. Ini digunakan untuk mendapatkan *trend* data baru untuk menghilangkan perkiraan Holts dan menempatkannya diatas nilai data yang diprediksi. Metode ini menggunakan tiga persamaan yakni sebagai berikut:

a. pemulusan data keseluruhan, yaitu dengan persamaan:
$$S_t = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (1)$$
b. pemulusan *trend*, yaitu dengan persamaan :
$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (2)$$
c. prediksi periode m kedepan, yaitu dengan persamaan :
$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (3)$$

dimana,
S_t : nilai pemulusan pada saat t
X_t : data pada periode t
b_t : *trend* pada periode ke-t
α : parameter pertama antara 0 dan 1
β : parameter kedua untuk pemulusan *trend*
F_{t+m}: hasil ramalan k - (t + m)
m : jumlah periode di masa depan untuk diprediksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. *Time Series Plot of* Jumlah Penduduk Miskin

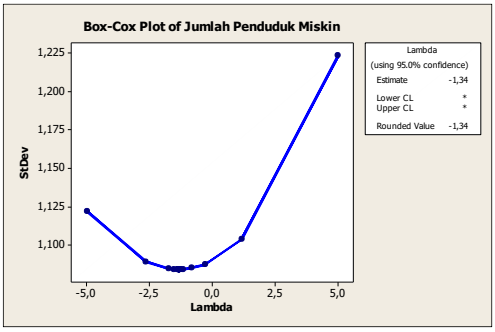
Pada gambar 1 terlihat bahwa nilai jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang mengalami kenaikan dan penurunan dari tahun 2007 sampai

ISSN : 2721-7876
Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 4 Nomor 1 Juni 2022

dengan tahun 2021. Grafik tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi kenaikan (inflasi) dan penurunan (deflasi) pada tahun-tahun tertentu. Jumlah penduduk miskin tertinggi di Kabupaten Aceh Tamiang pada tahun 2007 dan 2008 sebesar 50,80 dan jumlah penduduk miskin terendah pada tahun 2020 sebesar 38,93.

3.1 Pengujian Data

3.1.1 Uji Kestasioneran Data



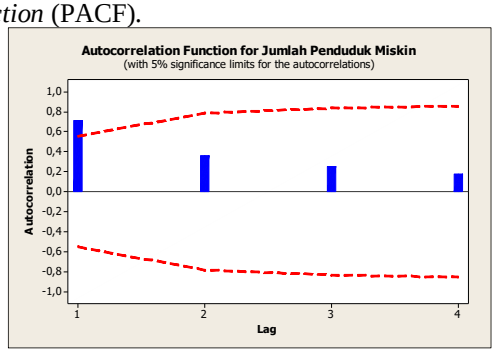
Gambar 2. Box-Cox Plot Data

Dalam memilih solusi yang tepat untuk memperkirakan jumlah penduduk miskin perlu dilihat apakah data stasioner, memiliki unsur *trend* atau memiliki *trend* dan musiman.

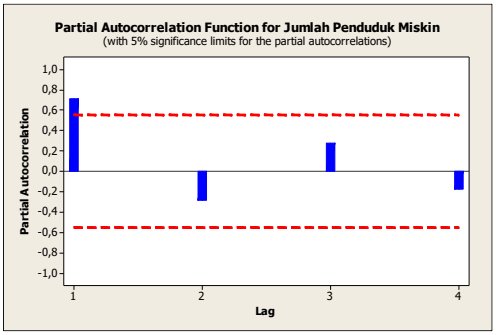
Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa model data tidak stasioner, ditunjukkan dengan nilai *rounded value* = -1,34 sedangkan data dianggap stasioner jika nilai *rounded value* bernilai = 1. Maka metode penyelesaian *single exponential smoothing* tidak dapat digunakan dalam penelitian ini.

3.1.2 Uji Musiman

Uji musiman dilakukan dengan menggunakan plot autokorelasi untuk mengetahui ada atau tidaknya unsur musiman pada data. Plot autokorelasi terbagi 2 yaitu *Auto Correlation Functio*n (ACF) dan *Partial Auto Correlation Function* (PACF).



Gambar 3. Plot *Auto Correlation Function* (ACF)

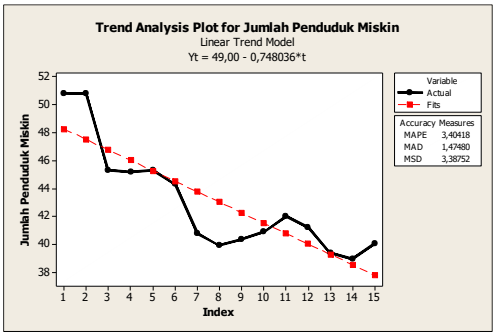


Gambar 4. Plot *Partial Auto Correlation Function* (PACF)

Gambar 3 dan 4 menunjukkan bahwa nilai ACF dan PACF hanya signifikan pada lag 1, sedangkan lag 2 dan seterusnya tidak signifikan, karena nilai tersebut masih berada dalam range atau garis horizontal (Agung Santoso, 2018). Dalam hal ini berarti tidak ada pengulangan atau musiman.

3.1.3 Uji Trend

Dalam menganalisa data *time series*, penting juga dipertimbangkan apakah data tersebut menunjukkan unsur *tren*. Perhatikan gambar 5 dibawah ini untuk melihat apakah data memiliki unsur *trend*.



Gambar 5. *Trend Analysis Plot for* Jumlah Penduduk Miskin

Pada gambar 5 hasil plot menggunakan software *Minitab 16* diketahui bahwa data memiliki unsur *trend,* karena garis *fits* yang menyatakan unsur *trend* pada gambar meningkat secara linear. Jika garis *fits* turun atau naik secara linear maka data dikatakan memiliki unsur *trend.*

3.2 Pengaplikasian Metode *Exponential Smoothing*

Berdasarkan plot dan uji data penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang menunjukkan data bersifat *trend*, sehingga metode *exponential*

ISSN : 2721-7876
Gamma-Pi: Jurnal Matematika dan Terapan
Volume 4 Nomor 1 Juni 2022

yang tepat digunakan ialah metode *double exponential smoothing.*

3.2.1 Menentukan Nilai Konstanta α dan β

Tabel 1. Nilai Konstanta α dan β

No	α	β	MAPE %
1	0.9	0.1	3.22029
2	0.8	0.1	3.29884
3	0.7	0.1	3.45896
4	0.6	0.1	3.56214
5	0.5	0.1	3.61197
6	0.4	0.1	3.68613
7	0.7	0.2	3.57897
8	0.8	0.2	3.35190
9	0.1	0.1	3.87305
10	0.9	0.2	3.38056

Berdasarkan tabel 1 diperoleh konstanta pemulusan dan nilai *error* yang paling kecil yaitu α = 0,9 dan β = 0,1 dengan MAPE 3,22029% maka berdasarkan nilai konstanta tersebut nilai α = 0,9 dan $\beta = 0{,}1$ akan dipakai dalam model matematis untuk mendapatkan hasil ramalan periode berikutnya.

3.2.1 Peramalan dengan Metode *Double Exponential Smoothing*

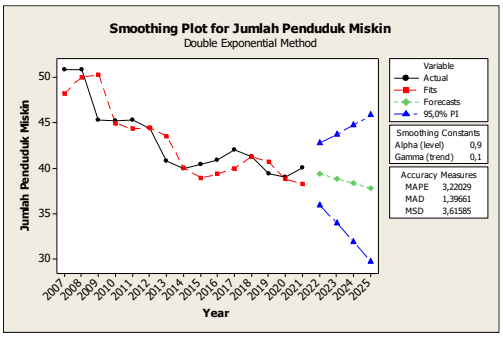
Peramalan menggunakan metode *exponential smoothing* bisa digunakan dengan *software Minitab 16* untuk mengukur jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Holt. Berikut ini hasil peramalan (*forecasting*) jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang tahun 2022 hingga 2025.

Tabel 2. Hasil *Forecasting* Jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten Aceh Tamiang

Tahun	*Forecast*
2022	39.32
2023	38.80
2024	38.27
2025	37.74

Berdasarkan tabel 2 hasil *forecasting* jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang untuk tahun 2022 hingga 2025 yang didapatkan dengan metode *double exponential smoothing* dari Holt mengalami deflasi jumlah penduduk miskin.

Setelah dilakukannya peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Holt, hasil peramalan diplot dan dibandingkan terhadap data aktual pada *software minitab 16*. Berikut hasil perbandingan peramalan dan data aktual :



Gambar 6. *Smoothing Plot for* Jumlah Penduduk Miskin

Berdasarkan gambar 6, diketahui bahwa data aktual ditampilkan dalam grafik hitam, sedangkan untuk data pemulusan dengan konstanta α = 0,9 dan $\beta = 0{,}1$ ditunjukkan pada grafik merah. Grafik berwarna hijau ialah hasil *forecasting* menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Holt. Sedangkan grafik biru adalah daerah signifikan dengan taraf kepercayaan 95%. Terlihat dari hasil *forecast* jumlah penduduk miskin di Kabupaten Aceh Tamiang terus menurun.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil *forecast* menggunakan metode *double exponential smoothing* dari Holt tahun 2022 hingga tahun 2025 ialah 39.32, 38.80, 38.27 dan 37.74 ribu jiwa. Hasil *forecast* menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin setiap tahunnya menurun dengan nilai konstanta $\alpha = 0{,}9$ dan $\beta = 0{,}1$.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis pada pembahasan, saran yang dapat penulis berikan bagi peneliti selanjutnya adalah dengan membandingkan hasil *forecasting* metode *exponential smoothing* dengan metode *forecasting* lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilia Dwi. 2016 . Penerapan Metode Forecast Exponential Smoothing pada Jumlah Pasien

Puskesmas. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 5(2) : 146-156.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tamiang. \Tersedia: https://acehtamiangkab.bps.go.id

Hartanti, O. D. (2014). Perbandingan Hasil Peramalan dengan Metode Double Exponential Smoothing Holt dan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. Biometrika dan Kependudukan, 8.

Laksana, A. I. (2017). Perbandingan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing Dalam Pengembangan Sistem Peramalan Penjualan Mobil Baru. Yogyakarta: Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma.

Rosa, DU, dkk. 2019 . Metode exponential smoothing dalam memproyeksikan jumlah penduduk miskin di Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*. Vol 2(1) : 42-53.

Santoso, AB . 2018. Memahami Pola ACF dan PACF di SARIMA. Diperoleh dari https://agungbudisantoso.com/memahami-pola-acf-dan-pacf-di-sarima/

Subekti A. 2010. Pengelolaan Kas. Fakultas Ekonomi UI, Jakarta.