

Original Article

Peramalan Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* di Kota Pekanbaru

Devi Yanti¹, Maisya Sukarma², Mita Puding Anggraini³, Okti Foureta⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Matematika, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
12050424580@students.uin-suska.ac.id

Received: 20 January 2023 Revised: 27 January 2023 Accepted: 19 Februari 2023 Published: 28 February 2023

Abstrak - Kemiskinan di Kota Pekanbaru masih menjadi persoalan serius. Kemiskinan merupakan kondisi yang tergolong tidak dapat memenuhi kebutuhan makanan dan kebutuhan non makanan. Hal ini ditandai dengan adanya kenaikan jumlah penduduk miskin di tahun 2022 sebanyak 35.960 penduduk miskin, dibandingkan pada tahun 2020 yaitu sebanyak 30.400 penduduk miskin. Kemiskinan selanjutnya dituntaskan karena dapat menimbulkan masalah baru seperti kekurangan jaminan kesehatan, kurangnya pendidikan, tidak dapat bersaing di pasar tenaga kerja dan paling akhir pengangguran. Oleh karena itu dibutuhkan peramalan agar dapat mengetahui estimasi untuk tahun berikutnya agar dapat dilakukan pencegahan kenaikan angka tersebut bagi pemerintah. Salah satu metode yang digunakan untuk meramalkan adalah metode eksponensial smoothing, yang digunakan pada penelitian ini adalah metode triple eksponensial smoothing dengan model additive dan model multiplicative. Metode ini digunakan untuk mengolah data kemiskinan Kota Pekanbaru dari tahun 2010-2022. Diperoleh hasil metode triple exponential Smoothing untuk model additive dan model multiplicative dipilih model peramalan terbaik dari model yang memiliki nilai MAPE terkecil yaitu model additive sebesar MAPE 0,401424% dengan $\alpha=0,9, \beta=0,9, \gamma=0,9$, dan estimasi peramalan jumlah kemiskinan di Kota Pekanbaru pada tahun 2023 yaitu 30,2725 (dalam ribu jiwa).

Kata kunci – Kemiskinan, peramalan, triple exponential smoothing.

1. Pendahuluan

Indonesia salah satu negara berkembang yang menghadapi masalah kemiskinan yang tidak dapat diabaikan. Menurut World Population Review, Indonesia adalah negara termiskin ke-73 di dunia. Kemiskinan di Indonesia merupakan masalah yang sangat kompleks dan kesenjangan antara kaya dan miskin semakin lebar. Penduduk miskin yaitu penduduk yang memiliki rata – rata pengeluaran di bawah garis kemiskinan (BPS, 2019)[1]. Salah satu daerah dengan tingkat kemiskinan tertinggi di Indonesia adalah Riau dengan salah satu daerah dengan jumlah kemiskinan tertinggi setelah kabupaten Kampar yaitu Kota Pekanbaru. Kota Pekanbaru memiliki jumlah penduduk miskin pada tahun 2020 sebanyak 30.400 penduduk miskin, kemudian di tahun 2022 jumlah penduduk miskin di kota Pekanbaru mengalami kenaikan sebanyak 35.960 penduduk miskin. Hal ini menunjukkan bahwasannya terjadi kenaikan angka kemiskinan yang ada di Kota Pekanbaru.

Permasalahan utama dalam upaya pengentasan kemiskinan di Pekanbaru saat ini terkait dengan adanya fakta bahwa pertumbuhan ekonomi tidak tersebar secara merata di seluruh wilayah Pekanbaru[2]. Menurut Bappenas (2002), kemiskinan adalah suatu situasi dan kondisi yang dialami seseorang dan sekelompok orang yang tidak mampu menyelenggarakan hidupnya sampai suatu taraf yang dianggap manusiawi[3].

Kemudian, Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), kemiskinan adalah ketidakmampuan memenuhi standar minimum kebutuhan dasar yang meliputi kebutuhan makan maupun non makan. Mengupayakan pengentasan kemiskinan lebih cepat peramalan diperlukan untuk memprediksi jumlah kemiskinan untuk tahun yang akan datang untuk mengetahui berapa penurunan atau peningkatannya sehingga pemerintah segera mengambil kebijakan strategis berupa paket kebijakan ekonomi[4].



Oleh karena itu salah satu cara untuk menekan angka kemiskinan adalah dengan melakukan prediksi atau peramalan terhadap tingkat kemiskinan pada Kota Pekanbaru untuk tahun-tahun yang akan datang. Dengan demikian pihak Pemerintah Daerah akan mampu menentukan kebijakan sedini mungkin, dengan menerapkan langkah-langkah yang dianggap tepat dalam mengatasi kemiskinan. Akan tetapi proses prediksi tidak lah mudah, dibutuhkan model dasar dan data rangkaian waktu dari masalah-masalah tersebut, yang umumnya rumit dengan cara estimasi keakuratan yang tidak mudah dicapai, sehingga membutuhkan metode yang lebih baik[2]. Salah satu metode forecasting yang dapat digunakan yaitu Metode Exponential Smoothing.

Salah satu Metode Exponential Smoothing adalah Metode Triple Exponential Smoothing. Dengan demikian akan menghasilkan nilai error (MAPE) yang lebih kecil dalam kasus ini. Pada penelitian [5] dengan Judul “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Harga Telur pada Produsen di Kabupaten Sukabumi” Berdasarkan hasil yang diperoleh, Mean Square Error dan Mean Absolute Percentage Error digunakan untuk mengukur kesalahan prediksi, kemudian dibandingkan kedua metode tersebut dan didapatkan metode terbaik yaitu metode Triple Exponential Smoothing dengan nilai Mean Square Error sebesar 629368.5 dan nilai Mean Absolute Percentage Error sebesar 3.584268%, nilai Mean Absolute Percentage Error yang di dapat <10% artinya metode Triple Exponential Smoothing dapat dikatakan sangat baik untuk digunakan dalam prediksi Harga Telur ini. Sementara itu, banyak topik yang diprediksi atau diramalkan menggunakan metode eksponensial seperti dalam bidang penerimaan peserta didik [6], bahkan memprediksi pencapaian hasil kinerja pegawai [7]. Hal ini menunjukkan bahwa metode ini sudah lazim digunakan dalam memprediksi sesuatu dengan pola tertentu. Maka, kami mencoba melakukan prediksi dan analisis terhadap jumlah kemiskinan menggunakan metode eksponensial smooting.

2. Metode Penelitian

2.1 Definisi Peramalan

Peramalan merupakan pengetahuan dan seni untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang pada saat sekarang. Dalam melakukan peramalan, harus terdapat data dan informasi masa lalu. Data dan informasi masa lalu merupakan perilaku yang terjadi di masa lalu dengan berbagai kondisi pada saat.(Peramalan Tingkat Kemiskinan Penduduk Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing). Menurut Andini dan Auritandi, 2016 Peramalan adalah melakukan perkiraan untuk pengujian masa akan mendatang dengan data-data pada masa lalu. Didalam kehidupan sosial sesuatu sukar dalam memperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Ketidakpastian dalam mengupayakan peramalan terhadap sebuah masalah mengurangi kesalahan[8]

2.2 Klasifikasi Peramalan

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya, dan waktu terbagi atas 3 kategori, antara lain :

- a) Peramalan jangka pendek di mana peramalan ini mencakup jangka waktu hingga 1 tahun tetapi umumnya kurang dari 3 bulan. Peramalan jangka pendek ini digunakan antara lain: untuk merencanakan tingkat produksi, pembelian, penjadwalan kerja, dan jumlah tenaga kerja.
- b) Peramalan jangka menengah yang pada umumnya mencakup hitungan bulanan hingga 3 tahun. Peramalan jangka menengah ini biasa digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
- c) Peramalan jangka panjang yang umumnya untuk perencanaan masa 3 tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang biasanya digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan[9]

2.3 Peramalan Data Time Series (Data Runtun Waktu)

Data deret waktu memperkirakan peristiwa masa depan berdasarkan data sebelumnya. Time series (data deret waktu) didefinisikan dengan pengamatan yang teratur dan berpusat pada suatu variabel tertentu selama periode waktu tertentu. Dengan meneliti bagaimana sebuah variabel berkembang dari waktu ke waktu, hubungan antara permintaan dan waktu dapat dibentuk dan digunakan untuk meramalkan tingkat permintaan di masa depan. Makridakis, et.al (1992) menyatakan bahwa peramalan kuantitatif dapat digunakan asalkan tiga persyaratan berikut terpenuhi yakni:

- a) Dihasilkan dalam bentuk numerik
- b) Tersedianya informasi tentang masa lalu (data historis)
- c) Dapat menghasilkan asumsi terkait pola suatu peristiwa akan berulang di masa depan[10].

2.4 Exponential Smoothing

Exponential Smoothing merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua[11]. Kemudian, Exponential smoothing atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Penghalusan Eksponensial adalah 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. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya,

semakin besar pula bobotnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar. Parameter penghalusan (smoothing) biasanya dilambangkan dengan α (alpha).

Analisis exponential smoothing merupakan salah satu analisis deret waktu, dan merupakan metode peramalan dengan memberi nilai pembobot pada serangkaian pengamatan sebelumnya untuk memprediksi nilai masa depan. Exponential Smoothing adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak. Metode peramalan merupakan 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. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya. Hal ini dikarenakan data yang terbaru dianggap lebih relevan sehingga diberikan bobot yang lebih besar. Ketepatan metode peramalan digunakan sebagai penunjukkan seberapa jauh model peramalan tersebut memproduksi data yang telah diketahui. Bagi pemakai ramalan, ketepatan ramalan yang akan datang adalah yang paling penting, sedangkan bagi pembuat model, kebaikan sesuai model untuk fakta yang diketahui yang diperhatikan [12].

2.5 Triple Exponential Smoothing

Triple Exponential Smoothing (TES) digunakan ketika data menunjukkan tren dan musiman. Exponential Smoothing bekerja untuk hampir semua data stationer atau non stationer tanpa pengaruh musiman. Untuk menangani perilaku musiman, telah dikembangkan parameter persamaan ketiga yang disebut metode *Holt-Winters* sesuai dengan nama penemunya. Terdapat dua model dalam metode *Holt-Winters* yang tergantung pada tipe musimannya yaitu *Multiplicative Seasonal Model* dan *Additive Seasonal Model*. Secara umum metode ini dapat menangani faktor musiman secara langsung [13].

Rumus peramalan untuk TES di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_t - 1 \\
 S''_t &= \alpha S'_t + (1 + \alpha)S''_t - 1 \\
 S'''_t &= \alpha S''_t + (1 + \alpha)S'''_t - 1 \\
 \alpha_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
 b_t &= \frac{a}{2}(1 - a)(6 - 5.a)S''_t - (10 - 8.a)S'''_t + (4 - 3.a)S'''_t \\
 c_t &= \frac{a^2}{(1-a)^2(S'_t - 2S''_t + S'''_t)} \\
 F_{t+m} &= at + bt(1) + \frac{1}{2}ct(1)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

- S'_t : nilai pemulusan eksponensial tunggal (*Single*)
- S''_t : nilai pemulusan eksponensial ganda (*Double*)
- S'''_t : nilai pemulusan eksponensial rangkap tiga (*Triple*)
- α_p : parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha < 1$
- F_{t+m} : hasil peramalan periode ke depan yang di ramalkan
- α_t, b_t, c_t : konstanta pemulusan [8]

Triple Exponential Smoothing terbagi menjadi 2 yaitu:

- a. *Multiplicative Exponential Smoothing*
 - Permulusan Level : $S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-1}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$
 - Pemulusan trend : $T_t = \beta(S_t + S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$
 - Pemulusan musiman : $I_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)I_{t-1}$
 - $F_{t+m} = (S_t + mT_t)I_{t+m-1}$
- b. *Additive Exponential Smoothing*
 - Permulusan Level : $S_t = \alpha(X_t - I_{t-s}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$
 - Pemulusan trend : $T_t = \beta(S_t + S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$
 - Pemulusan musiman : $I_t = \gamma(X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-s}$
 - $F_{t+m} = S_t + mT_t + I_{t+m-1}$ [5].

2.6 Mengukur Kesalahan Peramalan

MSE atau mean kuadrat kesalahan dalam melakukan kesalahan perhitungan memberikan penalti untuk selisih yang lebih besar dari nilai maksimum dikurangi nilai minimum yang kecil melalui perhitungan kuadrat. Rumus untuk menghitung MSE adalah :

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n}$$

Dengan X_t adalah Nilai Aktual pada waktu ke-t lalu F_t merupakan Peramalan pada waktu-t kemudian untuk n adalah Total data.

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan mean kesalahan absolute selama waktu tertentu yang dikalikan dengan 100% supaya hasil yang didapat berbentuk persentase. Rumus untuk menghitung nilai MAPE adalah:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|A_t - \frac{F_t}{A_t}\right| [5]$$

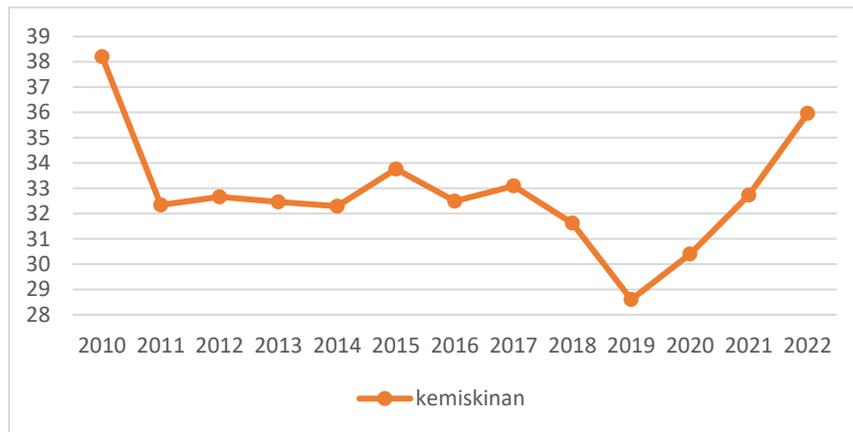
Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation (MAD)* mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). Rumus untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - F_t|}{n} [14]$$

3. Hasil dan Pembahasan

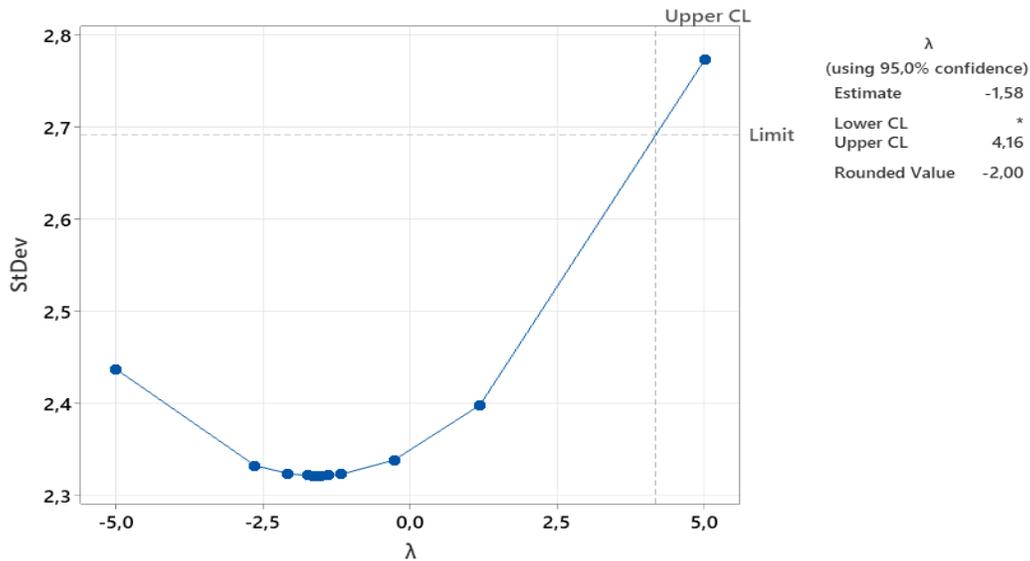
3.1. Analisis Deskriptif



Gambar 1 Grafik Jumlah Kemiskinan Tahun 2010-2022 di Kota Pekanbaru

Pada Gambar 1 terlihat pola data naik, dengan adanya kenaikan jumlah kemiskinan berarti, dan terdapat pola data yang berfluktuatif, maka dapat dikatakan data tersebut mengandung *tren* maupun musiman. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing* dengan membandingkan dua model yaitu *additive* dan *multiplicative* untuk mencari model terbaik yang dilihat dari nilai MAPE terkecil.

3.2. Identifikasi Plot

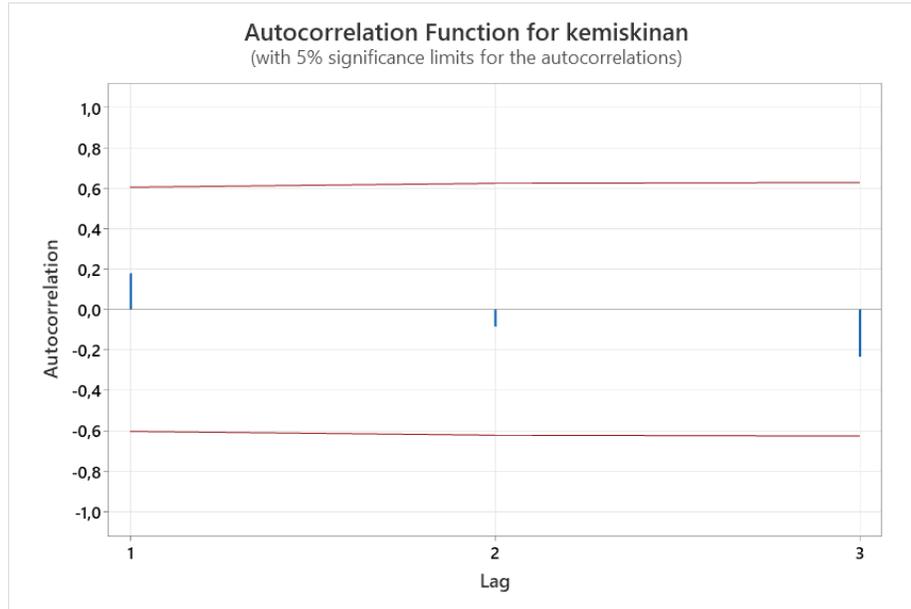


Gambar 2 Box-Cox Plot Data Kemiskinan

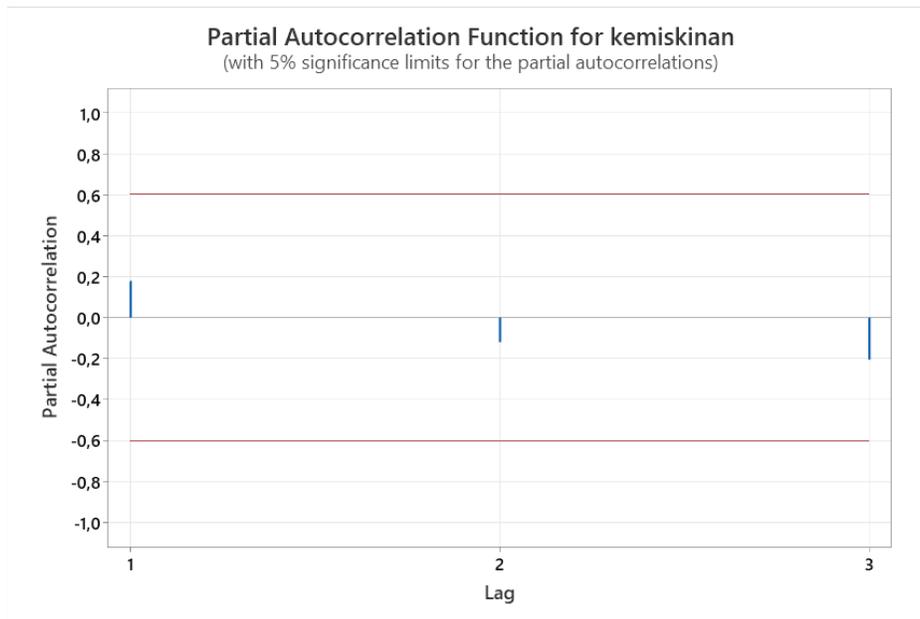
Dalam memilih solusi yang tepat untuk meramalkan jumlah penduduk miskin perlu dilihat apakah data stasioner, memiliki unsur tren atau memiliki tren dan musiman. Berdasarkan Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa model data tidak stasioner, ditunjukkan dengan nilai rounded value = -2,00 sedangkan data disebut stasioner jika nilai rounded value = 1. Maka metode penyelesaian single exponential smoothing tidak dapat digunakan dalam penelitian ini.

Uji Musiman

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



Gambar 3 Plot Auto Corelation Function (ACF)

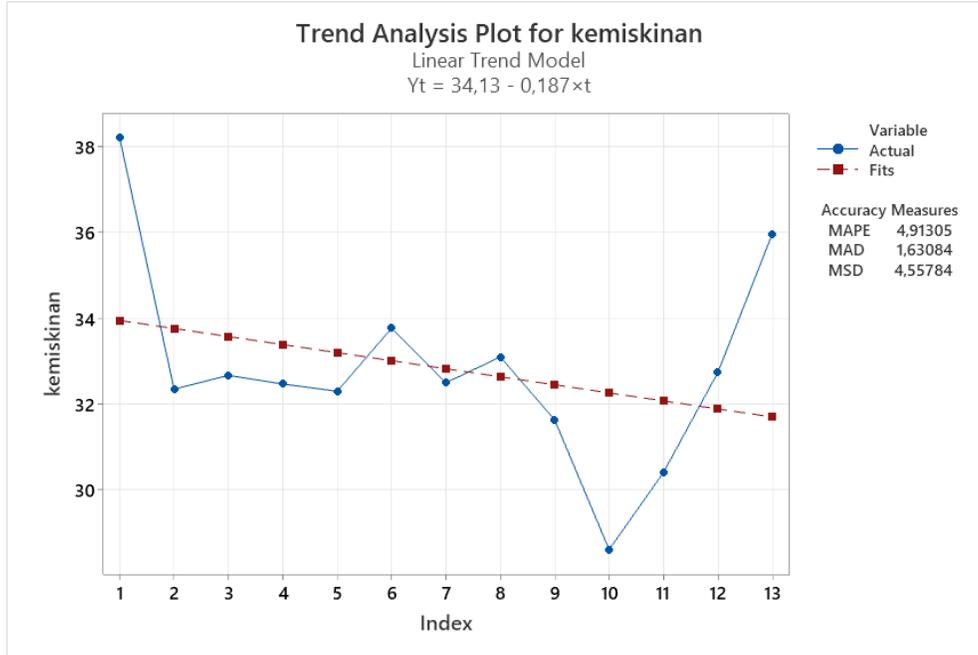


Gambar 4 Plot Partial Auto Corelation Function (PACF)

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai ACF dan PACF tidak signifikan pada lag berapapun, karena nilai tersebut masih berada di dalam range atau garis horizontal. Dalam hal ini berarti tidak ada pengulangan atau musiman.

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 tren.



Gambar 5 Trend Analysis Plot For Jumlah Penduduk Miskin

Pada Gambar 6 hasil plot menggunakan *software* minitab 16 diketahui bahwa data memiliki unsur *tren*. Karena garis *fits* yang menyatakan unsur *tren* pada gambar menurun secara linear. Jika garis *fits* turun atau naik secara linear maka data dikatakan memiliki unsur *tren*.

3.3. Analisis Triple Exponential Smoothing

Berdasarkan plot dan uji data penduduk miskin di Kota Pekanbaru menunjukkan data bersifat *tren*, sehingga metode exponential smoothing yang tepat digunakan ialah metode triple exponential smoothing.

Tabel 1 Nilai Konstanta Pemulusan Model *Multiplicative*

α	β	γ	MAPE	MAD	MSE
0,1	0,1	0,1	3,16252	1,03382	1,32081
0,2	0,2	0,2	2,84175	0,9275	1,0101
0,3	0,3	0,3	2,23795	0,73797	0,67139
0,4	0,4	0,4	1,72137	0,58008	0,49945
0,5	0,5	0,5	1,4294	0,48442	0,39201
0,6	0,6	0,6	1,17744	0,40152	0,327810
0,7	0,7	0,7	0,962539	0,33234	0,29333
0,8	0,8	0,8	0,857365	0,298884	0,27514
0,9	0,9	0,9	0,82618	0,289289	0,270016

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh konstanta pemulusan dan nilai *error* yang paling kecil yaitu $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$ dengan MAPE 0,82618%, maka berdasarkan nilai konstanta tersebut pada model *multiplicative* digunakan nilai $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$ untuk mendapatkan hasil peramalan periode selanjutnya.

Model Additive

Berdasarkan tabel 1 diperoleh konstanta pemulusan dan nilai *error* yang paling kecil yaitu $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$ dengan MAPE 0,401424%, maka berdasarkan nilai konstanta tersebut pada model *additive* digunakan nilai $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$ untuk mendapatkan hasil peramalan periode selanjutnya

Tabel 2 Nilai Konstanta Pemulusan Model Additive

α	β	γ	MAPE	MAD	MSE
0,1	0,1	0,1	1,96771	0,64211	0,53170
0,2	0,2	0,2	1,55152	0,50780	0,29615
0,3	0,3	0,3	1,07368	0,35565	0,15681
0,4	0,4	0,4	0,753762	0,254693	0,106385
0,5	0,5	0,5	0,609170	0,207295	0,087486
0,6	0,6	0,6	0,536128	0,183646	0,078678
0,7	0,7	0,7	0,483164	0,166427	0,075087
0,8	0,8	0,8	0,439691	0,152027	0,076421
0,9	0,9	0,9	0,401424	0,139042	0,084108

3.4. Perbandingan Model Multiplicative dan Additive

Untuk melakukan metode Triple Exponential Smoothing, maka peneliti membandingkan kedua model yaitu model additive dan model multiplicative berdasarkan nilai α , β , γ optimum dan nilai MAPE terkecil, diperoleh hasil perbandingan antara Metode Triple Exponential Smoothing untuk Model Additive dan Model Multiplicative.

Tabel 3 Perbandingan Model Additive dan Multiplicative

Metode	Parameter Optimum		MAPE(%)
Triple Exponential Smoothing (Additive)	α	0,9	0,82618
	β	0,9	
	γ	0,9	
Triple Exponential Smoothing (Multiplicative)	α	0,9	0,401424
	β	0,9	
	γ	0,9	

Berdasarkan Tabel 3 dari perbandingan 2 model Triple Exponential Smoothing yaitu Model Additive dan Model Multiplicative perolehan model terbaik dari masing-masing model tersebut dilihat dari ukuran MAPE dengan nilai paling kecil, dengan nilai MAPE sebesar 0,401424% untuk Model Additive sedangkan 0,826180 % untuk Model Multiplicative. Hal ini menunjukkan pengukuran kesalahan dari Model Additive lebih kecil dibandingkan Model Multiplicative, sehingga peneliti menggunakan Model Additive untuk melakukan peramalan karena memiliki nilai MAPE terkecil dengan parameter $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$.

Pada hasil nilai MAPE pada Model Additive sebesar 0,401424% maka dapat dikatakan kemampuan model peramalan sangat baik. Hasil peramalan dengan menggunakan Triple Exponential Smoothing Model Additive dengan periode 5 tahun kedepan. Berdasarkan nilai parameter optimum yang didapatkan maka persamaan Model Additive untuk persamaan model pemulusan level, pemulusan tren, dan pemulusan musiman sebagai berikut:

$$\text{Pemulusan Level : } S_t = 0,9(X_t - I_{t-s}) + (1 - 0,9)(S_{t-1} + T_{t-1})$$

$$\text{Pemulusan trend : } T_t = 0,9(S_t + S_{t-1}) + (1 - 0,9)T_{t-1}$$

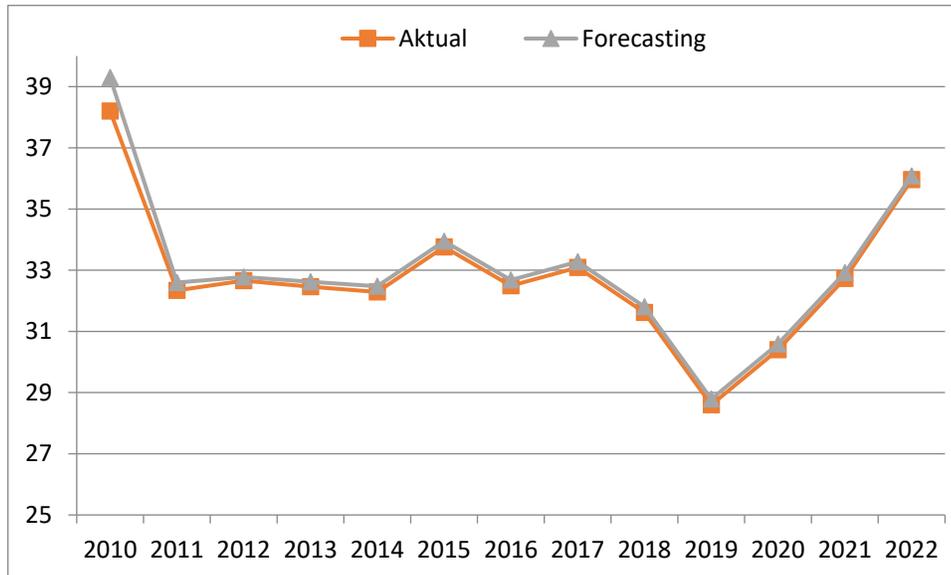
$$\text{Pemulusan musiman : } I_t = 0,9(X_t - S_t) + (1 - 0,9)I_{t-s}$$

$$F_{t+m} = S_t + mT_t + I_{t+m-1}$$

Berikut hasil dari peramalan data dengan menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing Model Additive dari tahun 2010 sampai dengan 2022.

Tabel 4 Hasil Peramalan Jumlah Kemiskinan di Kota Pekanbaru Tahun 2023 -2027

Tahun	Forecasting
2023	30,2725
2024	30,6095
2025	30,4419
2026	30,325
2027	31,8527



Gambar 6 Plot Data Aktual dan *Forecasting*

Berdasarkan Gambar 6 hasil peramalan hampir mendekati nilai aktual yang berarti hasil peramalan adalah peramalan yang sangat baik. Selanjutnya akan dilakukan peramalan untuk periode selanjutnya yaitu 5 tahun kedepan adapun dari tahun 2023 sampai dengan 2027. Sementara berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil peramalan jumlah kemiskinan di Kota Pekanbaru untuk tahun 2023 sampai dengan 2027 dengan nilai $\alpha = 0,9$, $\beta = 0,9$, $\gamma = 0,9$ Menggunakan Metode *Triple Exponential Smoothing Model Additive*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh, maka Metode Triple Exponential Smoothing untuk Model Additive dan Model Multiplicative dipilih model peramalan terbaik dari model yang memiliki nilai MAPE terkecil yaitu Model Additive dengan nilai MAPE 0,401424% dengan $\alpha=0,9, \beta=0,9, \gamma=0,9$. Maka peramalan Jumlah Kemiskinan di Kota Pekanbaru pad atahun 2023 yaitu 30,2725 (dalam ribu jiwa).

Daftar Pustaka

- [1] A. S. Firmansah, Reza; Rizal, Mohammad; Novianto, "Pengaruh Kesehatan, Upah Minimum, Dan Pendidikan Terhadap Kemiskinan Di Jawa Timur 2020-2022," vol. 12, no. 02, pp. 221–232, 2022.
- [2] A. Wanto, "Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Jumlah Kemiskinan Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 61, 2018, doi: 10.20527/klik.v5i1.129.
- [3] H. Mizkan and dkk, "Analisis Kinerja Pengelolaan Keuangan Daerah Dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Kota Pekanbaru," *Sorot*, vol. 10, no. April, pp. 114–130, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unri.ac.id/index.php/JS/article/download/3209/3123%0A>
- [4] L. A. Malau et al., "Memprediksi Kemiskinan Menurut Kabupaten Di Kota Medan Menggunakan Metode Analisis Rantai Markov".
- [5] T. P. Junita and A. H. Primandari, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Metode Triple Exponential Smoothing untuk Harga Telur pada Produsen di Kabupaten Sukabumi," vol. 1, no. 2, pp. 204–214, 2023.
- [6] M. Marizal, and M. Fikha. "Penerapan Metode Exponential Smoothing Dalam Memprediksi Jumlah Peserta Didik Baru Di SMA Favorit Kota Payakumbuh." *Maj. Ilm. Mat. dan Stat* 22.1 pp: 43-49, 2022.
- [7] Pratiwi, W. A., & Marizal, M. Penerapan Metode Eksponential Smoothing Dalam Memprediksi Hasil Pencapaian Kinerja Pelayanan Perangkat Daerah Dinas Pendidikan Provinsi Riau. *Indonesian Council of Premier Statistical Science*, 1(1), 4-14. 2022
- [8] W. Satria, "Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Peramalan Penjualan Produk (Studi Kasus Di Metro Electronic Dan Furniture)," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–19, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.966.
- [9] D. A. Fyanda, M. Ula, and A. Asrianda, "Implementasi Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan Tabung Gas Lpg Di Ud. Samudera Lpg Lhokseumawe," *Sisfo J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–25, 2017, doi: 10.29103/sisfo.v1i1.249.
- [10] D. Winarsih and A. Nugroho, "Peramalan Jumlah Penumpang Travel dengan Metode Triple Exponential Smoothing (Kasus

- Day Trans Tour dan Travel Kota Semarang),” vol. 7, pp. 408–414, 2023.
- [11] A. Raharja, W. Angraeni, and R. A. Vinarti, “Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon Di Pt.Telkomsel Divre3 Surabaya,” *J. Sist. Inf.*, pp. 1–9, 2007.
- [12] P. Ni, Santiari Linda, I. Gede, and R. yuda Surya, “Penerapan Metode Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan Pada Toko Gitar,” vol. 3, no. 1, pp. 203–210, 2018.
- [13] A. Pranata, M. Akbar Hsb, T. Akhdansyah, and S. Anwar, “Penerapan Metode Pemulusan Eksponensial Ganda dan Tripel Untuk Meramalkan Kunjungan Wisatawan Mancanegara ke Indonesia,” *J. Data Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–41, 2018, doi: 10.24815/jda.v1i1.11873.
- [14] A. Krisma, M. Azhari, and P. P. Widagdo, “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD) Alviani Krisma Putut Pamilih Widagdo Kata kunci-forecasting, Double Ex,” *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–87, 2019