



Analisis Perbandingan Metode Terbaik Peramalan Inflasi di Jawa Barat dengan ARIMA, *Linear Regression*, *Triple Exponential Smoothing*

Elsa Mutiara Nuralifia*, Rodiah

Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia

Naskah masuk: 24 Agustus 2023; Revisi terakhir: 27 November 2024;
Diterima publikasi: 5 Desember 2024; Tersedia daring: 28 Februari 2025
DOI: 10.21456/vol15iss1pp11-20

Abstract

Inflation is a crucial economic indicator, and its growth rate is always aimed to be low and stable to prevent macroeconomic disruptions that might lead to economic instability. Considering the significant impact it can have, predicting future inflation values is essential. This study focuses on forecasting inflation, particularly in the province of West Java, using the ARIMA, Linear Regression, and Triple Exponential Smoothing methods. The goal is to find the method that yields the lowest error to ensure more accurate forecasting results. The research employs inflation data from June 2009 to May 2023 in West Java, collected from the Badan Pusat Statistik (BPS) of West Java Province. The study involves several stages: (1) collecting inflation data, (2) preprocessing the data, (3) constructing forecasting models and obtaining results, and (4) comparing accuracy outcomes. After comparing the methods, it was found that the Triple Exponential Smoothing method emerged as the most effective one. This method exhibited the lowest error evaluation, with an RMSE value of 0.1719703, indicating good accuracy and suitability for forecasting inflation values in the province of West Java for the future.

Keywords: Forecasting; West Java; ARIMA; Linear Regression; Triple Exponential Smoothing.

Abstrak

Inflasi merupakan indikator perekonomian yang penting, laju pertumbuhannya selalu diupayakan rendah dan stabil agar tidak menimbulkan penyakit makro ekonomi yang nantinya akan memberikan dampak ketidakstabilan dalam perekonomian. Mengingat pentingnya dampak yang akan terjadi maka penting untuk melakukan prediksi nilai inflasi pada periode yang akan datang. Penelitian ini melakukan peramalan inflasi khususnya untuk daerah provinsi Jawa Barat dengan metode ARIMA, *Linear Regression*, dan *Triple Exponential Smoothing* sekaligus mencari metode yang menghasilkan nilai kesalahan terendah agar mendapat hasil peramalan semakin tepat. Penelitian menggunakan data nilai Inflasi Provinsi Jawa Barat dari Juni 2009–Mei 2023 dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat. Penelitian terdiri dari beberapa tahap, yakni (1) pengumpulan data inflasi, (2) *preprocessing* pada data inflasi, (3) pembentukan model peramalan dan hasil peramalan, (4) komparasi hasil akurasi. Hasil yang diperoleh setelah dilakukan komparasi didapati bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* menjadi metode terbaik, metode tersebut memiliki hasil evaluasi kesalahan terendah dengan nilai RMSE 0.1719703, hasil tersebut menunjukkan akurasi yang baik dan dapat digunakan untuk peramalan nilai inflasi di provinsi Jawa Barat dimasa yang akan datang.

Kata kunci: Peramalan; Inflasi Jawa Barat; ARIMA; *Linear Regression*; *Triple Exponential Smoothing*

1. Pendahuluan

Inflasi merupakan indikator perekonomian yang penting, laju pertumbuhannya selalu diupayakan rendah dan stabil agar tidak menimbulkan penyakit makro ekonomi yang nantinya akan memberikan dampak ketidakstabilan dalam perekonomian. Inflasi yang tinggi dan tidak stabil merupakan cerminan dari ketidakstabilan perekonomian yang berakibat pada naiknya tingkat harga barang dan jasa secara umum dan terus menerus, dan berakibat pada makin tingginya tingkat kemiskinan di Indonesia. Semakin tinggi tingkat inflasi, maka masyarakat yang awalnya

dapat memenuhi kebutuhan sehari-harinya dengan adanya harga barang dan jasa yang tinggi tidak dapat memenuhi kebutuhannya sehingga menimbulkan kemiskinan dan tingkat inflasi di Indonesia mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun (Salim *et al.*, 2021). Pencapaian pengendalian inflasi tidak terlepas dari kontribusi positif kebijakan pengendalian inflasi pada tingkat pusat maupun tingkat daerah. Oleh karena itu, Presiden Republik Indonesia membentuk tim pengendalian inflasi di daerah sebagai sinergi kebijakan nasional yang diberi nama Tim Pengendalian Inflasi Daerah (TPID). Dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 23 tahun 2017 tentang “Tim Pengendalian Inflasi Nasional”, pasal 5 menyebutkan bahwa tim

*) *Corresponding author:* elsa.mutiaranuralifia@gmail.com

pengendalian inflasi daerah kabupaten/kota dipimpin oleh bupati/walikota, dengan wakil ketua pejabat Kantor Perwakilan Bank Indonesia, serta sekretaris dan beranggotakan pimpinan organisasi perangkat daerah yang terkait dengan inflasi, yang ditetapkan dengan keputusan bupati/walikota (Fitri *et al.*, 2018). Daerah Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang memiliki kompleksitas pembangunan ekonomi, yaitu dari besarnya jumlah penduduk, besarnya sentra industri, pertambangan dan jasa. Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang strategis dalam pembangunan ekonomi nasional diantaranya terdapat pusat-pusat industri di Kabupaten Karawang, Kabupaten Bogor, dan Kabupaten Purwakarta. Potensi yang tersebar di segala sektor membuat Jawa Barat secara teoritis dan teknikal analitis memiliki potensi membentuk basis ekonomi yang kuat diberbagai sektor (Firmansyah, 2021). Pada Tahun 2020, berdasarkan data BPS kontribusi Pulau Jawa terhadap pertumbuhan ekonomi nasional adalah sebesar 58.75%, disusul kemudian Pulau Sumatera yaitu kontribusi sebesar 21.36%. Sebagai kontributor terbesar terhadap laju pertumbuhan ekonomi nasional, Pulau Jawa harus mempunyai strategi dalam kebijakan perekonomian (Widiastuti, 2021).

Melihat perkembangan tingkat inflasi pada periode yang akan datang merupakan salah satu upaya guna mengantisipasi dampak yang ditimbulkan, inflasi yang tinggi begitu penting untuk diperhatikan mengingat dampaknya bagi perekonomian yang bisa menimbulkan ketidakstabilan, pertumbuhan ekonomi yang lambat, pengangguran yang selalu meningkat. Maka dari itu penting untuk melakukan prediksi nilai inflasi pada periode yang akan datang (Mario *et al.*, 2021). Mengingat dampaknya bagi perekonomian yang bisa menimbulkan ketidakstabilan, Penelitian prediksi nilai inflasi sebelumnya telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian Sudibyo *et al.*, (2020) melakukan penelitian prediksi nilai inflasi di Indonesia menggunakan beberapa metode yaitu metode *moving average*, *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*, dengan parameter waktu dan nilai inflasi dari Januari 2015-Mei 2020, dari komparasi penelitian dengan tiga metode tersebut didapat metode *single exponential smoothing* (SES) menjadi metode terbaik dilihat dari segi nilai evaluasi yang didapat yaitu MAPE sebesar 7.76202, MAD 0.27343, dan MSD 0.14625. Kemudian penelitian prediksi nilai inflasi di Indonesia dengan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) juga telah dilakukan oleh Pebrianti *et al.*, (2021), dengan menggunakan data inflasi dari Januari tahun 2015-Juni 2021 dan mendapatkan nilai RMSE *value* sebesar 0.329283. Penelitian lain dengan mengusung metode *Triple Exponential Smoothing* juga pernah dilakukan oleh Fitri *et al.*, (2018) untuk peramalan khususnya kota Padang, parameter yang digunakan antara lain nilai inflasi bulanan Kota Padang tahun

2004 sampai 2017 dan hasil penelitian tersebut menghasilkan nilai RMSE 1.539.

Berdasarkan hal sebelumnya maka pada penelitian ini, mengusulkan penelitian yaitu analisis metode terbaik dalam peramalan nilai inflasi di Jawa Barat dengan metode ARIMA, *linear regression*, dan *triple exponential smoothing*. Data yang digunakan yaitu data nilai inflasi Provinsi Jawa barat periode Januari 2009–Mei 2023 yang diunduh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat, dari data tersebut dilakukan perhitungan akurasi tiap metode kemudian dilakukan komparasi sehingga menghasilkan model terbaik untuk prediksi nilai inflasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan peramalan nilai Inflasi khususnya di Jawa Barat sehingga pemerintah dapat mengambil kebijakan terkait stabilitas dan pertumbuhan laju inflasi.

2. Kerangka Teori

2.1. Inflasi

Saukat, (2021) menyebutkan angka inflasi merupakan salah satu indikator penting yang dapat memberikan informasi tentang dinamika perkembangan harga barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat. Perkembangan harga barang dan jasa ini berdampak langsung terhadap tingkat daya beli dan biaya hidup masyarakat, perubahan nilai aset dan kewajiban serta nilai kontrak/transaksi bisnis. Inflasi yang merupakan indikator pergerakan antara permintaan dan penawaran di pasar riil juga terkait erat dengan perubahan tingkat suku bunga, produktivitas ekonomi, nilai tukar rupiah dengan valuta asing. Indeksasi anggaran dan parameter ekonomi makro lain. Oleh karena itu, masyarakat, pelaku bisnis, kalangan perbankan, dan pemerintah sangat berkepentingan terhadap perkembangan inflasi.

2.2. Forecasting

Liantoni, (2022) dalam bukunya menjelaskan *forecasting* atau peramalan adalah metode untuk memperkirakan informasi yang bersifat prediktif untuk menentukan atau mengambil kebijakan pada masa depan dengan menggunakan data historis atau yang telah ada sebagai acuan. Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa.

2.3. ARIMA

Pebrianti *et al.*, (2021) dalam penelitiannya menjelaskan model ARIMA atau Model *Auto Regressive Integrated Moving Average* merupakan metode peramalan berdasarkan sintesa terhadap pola data historis. ARIMA termasuk jenis model linier yang dapat digunakan untuk mewakili deret waktu yang stasioner maupun non-stasioner. Dalam

pemodelan ARIMA terdapat tiga proses yaitu *autoregressive, integrated, moving average* atau *order* (p, d, q) dituliskan sebagai ARIMA (p, d, q). Proses *Autoregressive* pada model yaitu orde p, untuk pengecekan data dilakukan dalam proses *integrated* yaitu orde d. Kemudian, proses *moving average* yaitu orde q.

2.4. Linear Regression

Prasetyo et al., (2021) dalam penelitiannya menjelaskan regresi adalah teknik membangun model yang digunakan untuk memprediksi nilai *input* data yang diberikan. Regresi adalah suatu ukuran statistik yang digunakan untuk menentukan kekuatan hubungan antara variabel terikat (dependen) dengan variabel bebas (independen). Metode utama untuk peramalan adalah membangun model regresi dengan mencari hubungan antara satu atau lebih variabel bebas atau prediktor (X) dan variabel terikat atau respons (Y). Rumus *Linear Regression* dengan metode kuadrat terkecil ditunjukkan pada persamaan (1) berikut.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (1)$$

Dengan Y adalah variabel dependen, yang tergantung pada nilai X (variabel independen). Nilai a adalah suatu konstanta dan b adalah suatu koefisien regresi dari variable X. Untuk mendapatkan nilai a dan b terhadap nilai variabel X, maka dapat ditulis dalam persamaan (2) dan persamaan (3)

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2)$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (3)$$

2.5. Exponential Smoothing

Salah satu metode peramalan data *time series* yang sering digunakan yaitu metode *exponential smoothing*. Pemodelan sendiri memiliki beberapa metode dalam menentukan suatu peramalan, salah satunya adalah *Exponential Smoothing*, yaitu proses pemulusan rata-rata bergerak dari runtun data deret waktu dengan memasukkan faktor bobot. Ada beberapa turunan dari proses eksponensial (Arridho and Astuti, 2020). Turunan tersebut antara lain *Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, dan Triple Exponential Smoothing*. Nilai aktual dari metode peramalan ini menentukan sejauh mana observasi terkini mempengaruhi peramalan. Apabila mendekati 1, maka nilai model ramalan terbaru akan menyertakan penyesuaian yang besar untuk setiap keasalahan yang terjadi pada nilai model ramalan sebelumnya. Sebaliknya apabila dekat dengan nol, nilai model ramalan terbaru akan sangat mirip dengan nilai model sebelumnya. Dengan

demikian kita harus mampu menentukan nilai yang optimal (Krisma et al., 2019).

2.5.1. Single Exponential Smoothing

Single Exponential Smoothing atau biasa dikenal sebagai *Simple Exponential Smoothing*. Metode ini berlaku selama satu bulan mendatang (Perdana, 2016). Metode *Single Exponential Smoothing* memiliki ciri data dengan nilai mean yang tetap, tanpa trend naik turun serta pola pertumbuhan yang lebih konsisten. Berikut merupakan persamaan *forecast* pada metode *Single Exponential Smoothing* ditunjukkan pada persamaan (4).

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

Dengan, F_{t+1} adalah ramalan untuk periode ke t+1 ; X_t adalah nilai riil periode ke-t ; α adalah bobot yang menunjukkan konstanta penghalus ; $F_t - 1$ adalah ramalan untuk periode ke t-1.

2.5.2. Double Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang biasanya memiliki data musiman. Metode ini dilakukan pemulusan sebanyak dua kali (Anjasari et al., 2018). Berikut merupakan persamaan *forecast* pada metode *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada persamaan (5), (6), dan (7).

$$S''_t = aS'_t + (1 - a) S''_t - 1 \quad (5)$$

$$at = 2S'_t + S''_t \quad (6)$$

$$bt = a(1 - (S'_t - S''_t)) \quad (7)$$

Dengan, S'_t adalah Nilai pemulusan exponential tunggal ; S''_t adalah nilai pemulusan exponential ganda ; a adalah nilai dari konstanta a ; bt adalah nilai dari konstanta b ; α adalah nilai Alpha ($0 < \alpha < 1$).

2.5.3. Triple Exponential Smoothing

Metode *Triple Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang memiliki ciri data yang mengalami gelombang pasang surut (Nangi et al., 2018) Metode *Triple Exponential Smoothing* ini dilakukan pemulusan sebanyak tiga kali (Krisma et al., 2019). Pemulusan metode ini menggunakan tiga parameter yang diambil secara acak yaitu ada parameter *Alfa, Beta, dan Gamma* (Madianto et al., 2021). Pemulusan dilakukan sebanyak tiga kali ini memiliki keuntungan tersendiri yaitu dapat menghasilkan nilai peramalan yang sangat baik. Berikut merupakan persamaan *forecast* pada metode *Triple Exponential* yang dapat digunakan seperti pada persamaan (8) hingga persamaan (14) :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (8)$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (9)$$

$$S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha) S'''_{t-1} \quad (10)$$

$$a_t = 3S'_t - 3S''_t + 3S'''_t \quad (11)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t] \quad (12)$$

$$c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} [S'_t - 2S''_t + S'''_t] \quad (13)$$

$$f_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t (m)^2 \quad (14)$$

dengan

- S'_t : nilai pemulusan Eksponensial Tunggal
- S''_t : nilai pemulusan Eksponensial Ganda
- S'''_t : nilai pemulusan Eksponensial Triple
- a_t, b_t, c_t : konstanta pemulusan
- f_{t+m} : nilai peramalan untuk periode
- m : jangka waktu forecast ke depan $m = 1$
- α : nilai alpha $0 < \alpha < 1$

2.6. Evaluasi Akurasi Peramalan

Untuk mengevaluasi kinerja model pada penelitian ini digunakan *Root Mean Square Error* (RMSE). Karno, (2020) dalam penelitiannya menjelaskan RMSE (*Root Mean Square Error*) adalah cara umum digunakan untuk mengukur kesalahan model dari prediksi data yang bersifat kuantitatif. RMSE digunakan untuk mengetahui ukuran sebaran simpangan titik data dari garis regresi linier atau untuk mengetahui konsentrasi data di sekitar garis regresi linier. Berikut untuk mendapatkan evaluasi akurasi peramalan RMSE ditunjukkan pada persamaan rumus (15).

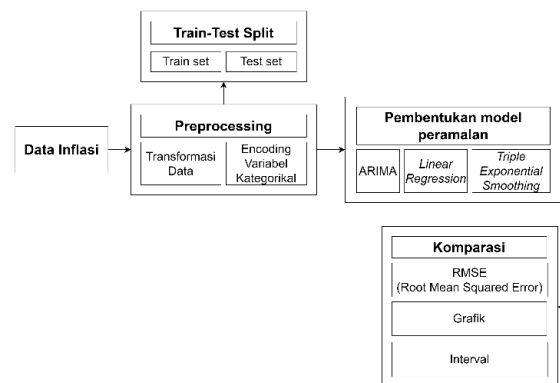
$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - Y'_t)^2}{n}} \quad (15)$$

dengan

- Y_t : nilai yang di prediksi
- Y'_t : nilai yang di amati
- n : jumlah data yang diamati

3. Metode

Pada bagian ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini melakukan langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur dari Metode Penelitian

Adapun penjelasan langkah-langkah tersebut adalah:

- 1) Pengumpulan Dataset Inflasi Jawa Barat
- 2) *Preprocessing*
- 3) Split Data
- 4) Pembentukan Model Peramalan ARIMA, *Linear Regression*, dan *Triple Exponential Smoothing*
- 5) Komparasi Model

3.1. Pengumpulan Data Inflasi

Pada penelitian ini, data nilai inflasi didapat dari *website* BPS Provinsi Jawa Barat, www.jabar.bps.go.id dengan data awal yang diperoleh merupakan gabungan data nilai inflasi bersama tujuh kota di Jawa Barat. Data yang dikumpulkan ialah data inflasi Jawa Barat Januari 2009 – Mei 2023 Dengan data yang akan digunakan sebanyak 173 bulan atau sama dengan 173 *record*.

3.2. Preprocessing

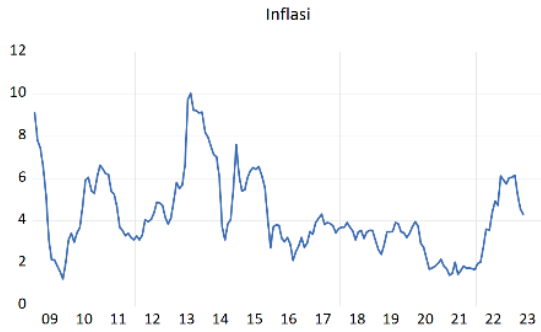
Pada tahap *preprocessing* data inflasi Jawa Barat dilakukan beberapa proses antara lain transformasi data dan *Encoding* Variabel Kategorikal. Lalu dilakukan langkah tambahan yaitu *Train-Test split* (membagi data) menjadi data *Train set* dan data *Test set* hal ini dilakukan agar dapat melakukan analisis model peramalan *Linear Regression*. Setelah proses *preprocessing* data selesai dilakukan, data siap untuk digunakan dalam analisis untuk tiap model peramalan. Berikut contoh data yang telah siap digunakan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset Inflasi Jawa Barat

Tahun	Bulan	Nilai Inflasi
2009	1	9,11
2009	2	7,8
2009	3	7,45
2009	4	6,53
2009	5	5,24
2009	6	3,13
2009	7	2,15
2009	8	2,16
2009	9	1,87
2009	10	1,59
2009	11	1,25
2009	12	2,02

3.3. Plot Data

Plot data dilakukan untuk mengetahui gambaran data penelitian berupa peningkatan atau penurunan setiap periode waktunya. Plot data juga berpengaruh pada pengambilan keputusan model yang akan digunakan maka dari itu penelitian memilih ARIMA, *Linear Regression*, dan *Triple Exponential Smoothing*. Berikut gambaran data *actual* dari dataset yang dimiliki pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot Dataset

Terlihat pada Gambar 2. bahwa gambar pergerakan data inflasi yang dimiliki memiliki pola fluktuasi naik dan turun.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. ARIMA

Metode ARIMA (*Auto Regressive Integrated Moving Average*) pendekatan peramalan data deret waktu. Langkah pertama pada metode pertama ini yaitu memastikan bahwa data memiliki sifat stasioner atau nilai $Prob^* < 0.05$, yaitu memiliki rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu. Jika tidak, dilakukan langkah *differencing* untuk menghilangkan tren atau pola musiman yang mungkin ada dalam data. Setelah itu, langkah pemilihan parameter ARIMA dilakukan dengan menganalisis fungsi autokorelasi dan fungsi autokorelasi parsial. Selanjutnya, model ARIMA yang sesuai dengan data dapat diidentifikasi dan diestimasi. Terakhir, model yang telah diestimasi siap digunakan untuk meramalkan data nilai-nilai inflasi. Berikut hasil pengujian metode ARIMA yang telah dilakukan

1) Uji Augmented Dickey Fuller

Uji *Augmented Dickey Fuller* atau ADF digunakan untuk mengetahui apakah data time series telah stasioner terhadap rata-rata atau belum. Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut

H_0 : data tidak stasioner

H_1 : data stasioner

Hasil pengujian *Augmented Dickey Fuller* yang dilakukan menghasilkan nilai uji seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Augmented Dickey Fuller

	<i>t-Statistics</i>	<i>Prob.*</i>
<i>Augmented Dickey-Fuller test statistic</i>	-3.493083	0.0093
<i>Test Critical Values:</i>		
1% Level	-3.468749	
5% level	-2.878311	
10% level	-2.575791	

2) Hasil Plot ACF dan PACF

Plot ACF dan PACF dilakukan untuk mengetahui indikasi model ARIMA yang terbentuk. Pada plot ACF dan PACF yang menjadi perhatian adalah pola pergerakan lag data. Berikut hasil *Plot*

Correlogram yang dihasilkan pada pengujian pada Tabel 3.

Tabel 3. Plot Correlogram

<i>Auto correlation</i>	<i>Partial Correlation</i>	AC	PAC	Q-Stat	<i>Prob</i>
. *****	. *****	0.924	0.924	150.18	0.000
. *****	. **	0.818	-0.239	268.68	0.000
. *****	. .	0.715	-0.005	359.69	0.000
. ****	. .	0.614	-0.053	427.31	0.000
. ****	. .	0.517	-0.042	475.54	0.000
. ***	. .	0.426	-0.030	508.44	0.000
. **	. .	0.342	-0.027	529.72	0.000
. **	. .	0.264	-0.027	542.50	0.000
. *	. .	0.199	0.017	549.82	0.000
. *	. .	0.145	-0.005	553.74	0.000
. *	. .	0.098	-0.024	555.53	0.000
. .	. .	0.062	0.029	556.26	0.000
. .	. *	0.063	0.196	557.01	0.000
. .	. .	0.082	0.032	558.29	0.000
. .	. .	0.110	0.052	560.62	0.000
. .	. .	0.133	-0.045	564.05	0.000
. .	. .	0.141	-0.079	567.92	0.000
. .	. .	0.136	-0.057	571.51	0.000
. .	. .	0.130	0.028	574.83	0.000
. .	. .	0.132	0.059	578.29	0.000
. .	. .	0.136	-0.057	571.51	0.000
. .	. .	0.130	0.028	574.83	0.000
. .	. .	0.132	0.059	578.29	0.000
. .	. .	0.142	0.068	582.31	0.000
. .	. .	0.141	-0.070	586.27	0.000
. .	. .	0.128	-0.043	589.60	0.000
. .	. .	0.115	0.011	592.27	0.000
. .	. .	0.106	0.074	594.57	0.000
. .	. .	0.093	-0.022	596.36	0.000
. .	. .	0.093	-0.022	596.36	0.000
. .	. .	0.069	-0.055	597.35	0.000
. .	. .	0.069	0.061	597.94	0.000
. .	. .	0.053	0.048	598.42	0.000
. .	. .	0.048	0.008	598.42	0.000
. .	. .	0.052	0.014	598.99	0.000
. .	. .	0.057	-0.024	599.68	0.000
. .	. .	0.051	-0.051	600.24	0.000
. .	. .	0.038	0.016	600.55	0.000
. .	. .	0.032	0.044	600.78	0.000
. .	. .	0.035	0.013	601.04	0.000

Pada plot *autocorrelation* di atas menampilkan pola penurunan secara eksponensial dan plot *partial correlation* menampilkan penurunan drastis pada lag 2, maka dari itu diperoleh kesimpulan bahwa model yang sesuai adalah model AR. Selanjutnya untuk menentukan orde model ARIMA dilihat dari plot PACF yang keluar batas, terdapat 2 lag yang keluar batas maka model AR yang terbentuk adalah AR (2).

3) Hasil Model AR

Model AR dilakukan untuk memodelkan data inflasi Jawa Barat yang kemudian digunakan untuk melakukan peramalan periode ke depan. Berikut hasil proses Model AR yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Model AR

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
AR(1)	1.351470	0.047849	28.24419	0.0000
AR(2)	-0.360148	0.049223	-7.316586	0.0000
SIGMASQ	0.354059	0.023275	15.21206	0.0000

$$Y_t = 1.351Y_{t-1} - 0.360Y_{t-2} + 0.354e_t$$

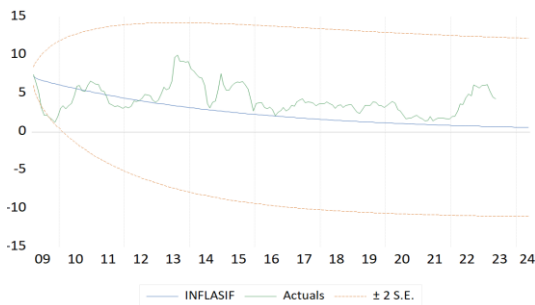
Pada tabel hasil pemodelan arima di atas menampilkan nilai signifikansi (*p-value*) variabel AR 1 dan AR 2 sebesar 0.000 lebih kecil dari α (0.05), maka dari itu diperoleh keputusan tolak H_0 dengan kesimpulan bahwa nilai inflasi tahun ini dipengaruhi oleh harga nilai inflasi tahun lalu dan 2 tahun lalu secara signifikan.

4) Hasil Peramalan ARIMA

Hasil peramalan nilai inflasi di Jawa Barat selanjutnya dapat dilakukan setelah sebelumnya dilakukan pemodelan data. Peramalan pada penelitian ini memilih dengan rentang panjang tahun sedang karena di antara $8 \leq 18$ bulan kedepan, yaitu 12 bulan yang akan datang. Karena data yang dimiliki berhenti di Mei 2023, maka peramalan 12 bulan kedepan dimulai dari bulan Juni 2023 dan berhenti di bulan Mei 2024. Berikut hasil peramalan dengan metode ARIMA yang ditunjukkan oleh Tabel 5. dan grafik hasil peramalan metode ARIMA pada Gambar 3.

Tabel 5. Hasil Peramalan ARIMA

Tahun	Bulan	Nilai Inflasi
2023	6	0.6751450092628675
2023	7	0.6659170437770096
2023	8	0.6568152072646906
2023	9	0.647837775779501
2023	10	0.638983048938144
2023	11	0.6302493495983721
2023	11	0.6302493495983721
2023	12	0.6216350235413255
2024	1	0.6131384391582122
2024	2	0.604757987141271
2024	3	0.5964920801789585



Gambar 3. Grafik Hasil Peramalan ARIMA

Hasil peramalan model ARIMA juga memberikan gambaran berupa grafik nilai inflasi yang akan datang. Nilai inflasi di Jawa Barat pada grafik diramalkan memiliki pergerakan cenderung terus menurun. Pada plot hasil peramalan dengan model ARIMA juga memberikan informasi RMSE sebesar 2.668855. Dengan nilai RMSE apabila semakin kecil dan mendekati 1 atau 0 maka model tersebut dapat dikatakan semakin baik hasil analisis yang diperoleh.

4.2. Linear Regression

Pengujian metode kedua yaitu *Linear Regression*. Dalam analisis data, *Linear Regression* adalah teknik statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara satu atau lebih variabel independen (prediktor) dan variabel dependen (target). Langkah untuk menerapkan *Linear Regression* melibatkan beberapa tahap. Pertama, Anda perlu memuat dataset. Kemudian, penggunaan operator "*Linear Regression*" dari panel operator untuk membangun model. Pilih variabel dependen dan independen yang sesuai, dan lakukan pengaturan lainnya seperti melakukan *Train-Test Split* atau pembagian data kemudian data di kelompokkan data pelatihan (*Train Set*) dan data latihan (*Test Set*). Setelah model dibangun, maka hasil untuk evaluasi kualitas model, termasuk koefisien regresi, statistik, dan *output* lainnya dapat dilanjutkan untuk hasil peramalan. Hasil akhir model yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi nilai variabel target berdasarkan *input* yang diberikan.

Pada langkah pertama ini dilakukan pembentukan model *Linear Regression*. Langkah pembentukan model dengan Operator *Linear Regression* ini membutuhkan data *Train Set* 0.8 atau 80% dari total data yang dimiliki. Setelah dilakukan Training maka akan ditampilkan hasil model dari data *training* tersebut. Model *linear regression* yang dihasilkan, dapat dilihat pada Gambar 4.

LinearRegression

$$- 0.138 * Tahun$$

$$- 0.091 * Bulan$$

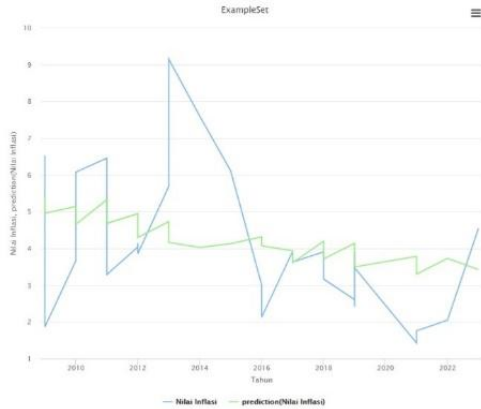
$$+ 283.113$$

Gambar 4. Model *Linear Regression*

Berdasarkan model yang didapat maka dapat ditentukan nilai peramalan nilai inflasi dengan rumus model *Linear Regression* yang didapat. Karena sebelumnya penelitian telah melakukan rencana melakukan peramalan untuk 12 bulan kedepan maka peramalan dilakukan dari bulan Juni 2023 – Mei 2024. Maka hasil perhitungan peramalan dari pembentukan model terdapat pada Tabel 6. dan grafik hasil pembentukan model *Linear Regression* dapat ditampilkan juga pada Gambar 5.

Tabel 6. Hasil Peramalan Model *Linear Regression*

Tahun	Bulan	Peramalan Nilai Inflasi
2023	6	5.181
2023	7	5.259
2023	8	5.337
2023	9	5.415
2023	10	5.493
2023	11	5.571
2023	12	5.649
2024	1	4.791
2024	2	4.869
2024	3	4.947
2024	4	5.025



Gambar 5. Grafik Prediksi dengan Apply Model

Hasil dari penambahan operator *Apply Model* tersebut menghasilkan grafik antara data aktual dengan peramalan. Pada grafik tersebut sumbu x menampilkan tahun, kemudian sumbu y nilai dari Inflasi. Terlihat grafik data aktual nilai inflasi dan Prediksi yang cukup jauh, data aktual memberikan gambaran grafik yang berfluktuasi, sedangkan grafik data prediksi menggambarkan penurunan.

Pada uji model ini juga dilakukan penilaian evaluasi terhadap performa dari model *linear regression* yang didapatkan. Penilaian ini dilakukan dengan memanfaatkan operator *Performance*, Operator ini lah yang memberikan evaluasi nilai *error* dari suatu model atau menghasilkan nilai RMSE. Berikut hasil evaluasi RMSE dari *linear regression* pada Gambar 6.

root_mean_squared_error

root_mean_squared_error: 1.792 +/- 0.000

Gambar 6. Hasil akhir uji Performa *Linear Regression*

Terlihat hasil akhir evaluasi kesalahan dari metode *Linear Regression* mendapatkan nilai performa dengan RMSE sebesar 1.792. Dengan apabila nilai kesalahan dengan angka mendekati 1 atau 0 maka hasil keakuratan dari metode tersebut semakin baik.

4.3. Triple Exponential Smoothing Holt-Winters

Dalam analisis peramalan data *time series*, *Triple Exponential Smoothing* atau metode *Holt-Winters* adalah pendekatan yang dapat digunakan dalam memprediksi pola tren dan musiman dalam data. Langkah untuk menerapkan *Triple Exponential Smoothing* terdapat beberapa tahap. Pertama, memasukkan dataset *time series* yang akan diolah. Selanjutnya, gunakan fungsi-fungsi yang tersedia dalam *package forecasting* untuk menerapkan *Triple Exponential Smoothing*. Lalu terdapat langkah untuk mengidentifikasi parameter *smoothing* yang optimal terlebih dahulu, seperti alpha, beta, dan gamma, yang mengontrol pengaruh dari masing-masing komponen (level, tren, dan musiman). Setelah model dibuat,

maka dapat dilakukan peramalan nilai inflasi untuk beberapa waktu kedepan berdasarkan data historis. Evaluasi model dapat dilakukan dengan mengukur kinerja prediksi terhadap data aktual.

4.3.1. Parameter Holt-winters Aditif dan Multiplikatif

Nilai peramalan *Triple Exponential Smoothing* diperoleh dengan pemodelan Aditif dan Multiplikatif. Pertama yang dapat dicari yaitu nilai parameter α , β , γ untuk kedua model. Parameter ditulis dengan Null agar sistem dapat menentukan nilai yang optimum. Hasil α , β , γ dari model Aditif dan Multiplikatif terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Parameter Holt-winters Aditif dan Multiplikatif

Holt-winters	α	β	γ
Aditif	0.8654597	0.001688873	1
Multiplikatif	0.8654597	0	1

4.3.2. Uji Kesalahan Holt-winters Aditif dan Multiplikatif

Kemudian dilakukan uji kesalahan pada model Holt-winters Aditif dan Multiplikatif. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kesalahan terkecil dari dua model tersebut sehingga didapati nilai model terkecil yang dapat melanjutkan perhitungan *Holt-winters*. Berikut hasil dari kedua model tersebut pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Kesalahan Holt-winters Aditif dan Multiplikatif

Evaluasi Peramalan	Holt-winters Aditif*	Holt-winters Multiplikatif
MSE	8.41807	15.37437
RMSE	2.901391	3.921016
MAPE	13.98218	16.86517

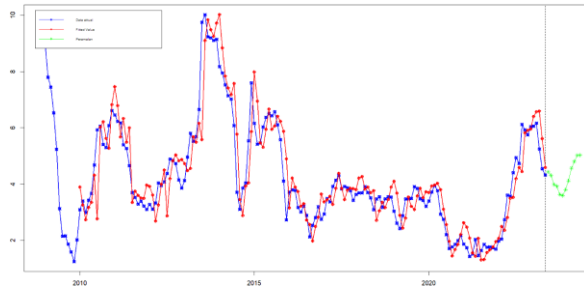
Setelah mendapatkan metode terbaik dalam *Holt-Winters* yaitu Aditif maka peramalan dilanjutkan untuk menentukan nilai inflasi di Jawa Barat. Peramalan yang dilakukan yaitu untuk 12 bulan kedepan di bulan Juni 2023 – Mei 2024. Berikut Tabel 9. hasil peramalan dengan model terbaik.

Tabel 9. Hasil peramalan model terbaik Holt-Winters

Tahun	Bulan	Prediksi Nilai Inflasi
2023	Jun	4.43
2023	Jul	4.31
2023	Agu	3.98
2023	Sep	3.93
2023	Okt	3.63
2023	Nov	3.59
2023	Des	3.81
2024	Jan	4.12
2024	Feb	4.57
2024	Mar	4.81
2024	Apr	5.03
2024	Mei	5.03

Dari Prediksi tersebut dapat digambarkan berupa grafik plot atau gambaran dari data yang dimiliki. Plot

hasil peramalan digambarkan pada Gambar 7. dengan kurva x mendefinisikan waktu dalam tahun dan kurva y sebagai besaran tingkat inflasi. Lalu, garis biru dari grafik merepresentasikan data aktual atau yang sebenarnya, sedangkan garis merah pada grafik memberikan arti perbandingan hasil prediksi model dengan data aktual, kemudian garis hijau melambangkan hasil peramalan pada bulan hingga tahun yang akan datang. Hasilnya terjadi penurunan di awal lalu beberapa saat kembali terjadi peningkatan garis hijau prediksi nilai inflasi di Jawa Barat.



Gambar 7. Plot Model terbaik

4.3.3. Analisis Holt-Winters dengan Library Forecast

Selanjutnya dilakukan kembali perhitungan pemulusan dengan metode aditif dan multiplikatif dengan penambahan *Library Forecast* atau penambahan *damped parameter*, dan mencari parameter alpha, beta, gama, dan juga phi yang optimum. Berikut hasil dari metode aditif dan multiplikatif dengan penambahan *damped parameter* yang ditunjukkan oleh Tabel 10.

Tabel 10. Hasil metode Holt-Winters damped parameter

Holt-winters	α	β	γ	π
Aditif	0.9998	0.0257	1e-04	0.8008
Multiplikatif	0.9997	0.0231	1e-04	0.8001

4.3.4. Hasil akhir peramalan Triple Exponential Smoothing

Setelah melakukan analisis model Aditif dan Multiplikatif dengan penambahan *damped parameter* untuk menentukan alpha, gamma, beta, dan phi. Dari perhitungan tersebut maka dapat dilanjutkan mencari nilai peramalan inflasi di Jawa Barat sebagai hasil terakhir dalam *Triple Exponential Smoothing*. Peramalan nilai inflasi di provinsi Jawa Barat dilakukan untuk 12 bulan kedepan yang dijelaskan pada Tabel 11. dan Tabel 12. sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Peramalan Holt-Winters Aditif

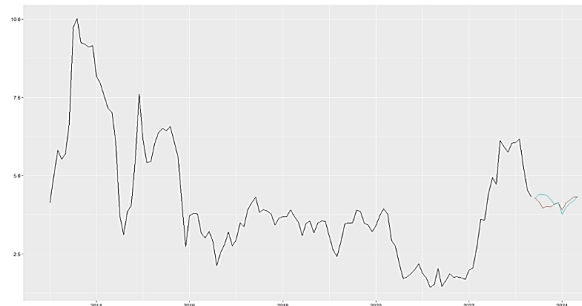
Bulan-Tahun	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95
Jun-23	4.162671	3.2231688	5.102173	2.7258264
Jul-23	4.144408	2.8021033	5.486712	2.0915304
Ags-23	4.330065	2.6714865	5.988643	1.7934882
Sep-23	4.030226	2.1003697	5.960081	1.0787658
Okt-23	4.277948	2.1059587	6.449937	0.9561771

Bulan-Tahun	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95
Nov-23	4.269781	1.8767336	6.662828	0.6099310
Des-23	4.260103	1.6622823	6.857924	0.2870790
Jan-24	4.544122	1.7546726	7.333572	0.2780272
Feb-24	4.412635	1.4424971	7.382773	-0.1297990
Mar-24	4.363611	1.2220973	7.505124	-0.4409195
Apr-24	4.181530	0.8767042	7.486356	-0.8727649
Mei-24	4.234923	0.7738600	7.695986	-1.0583161

Tabel 12. Hasil Peramalan Holt-Winters Multiplikatif

Bulan-Tahun	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jun-23	4.162671	3.2231688	5.102173	2.7258264	5.599515
Jul-23	4.144408	2.8021033	5.486712	2.0915304	6.197285
Ags-23	4.330065	2.6714865	5.988643	1.7934882	6.866641
Sep-23	4.030226	2.1003697	5.960081	1.0787658	6.981685
Okt-23	4.277948	2.1059587	6.449937	0.9561771	7.599719
Nov-23	4.269781	1.8767336	6.662828	0.6099310	7.929630
Des-23	4.260103	1.6622823	6.857924	0.2870790	8.233127
Jan-24	4.544122	1.7546726	7.333572	0.2780272	8.810218
Feb-24	4.412635	1.4424971	7.382773	-0.1297990	8.955069
Mar-24	4.363611	1.2220973	7.505124	-0.4409195	9.168141
Apr-24	4.181530	0.8767042	7.486356	-0.8727649	9.235825
Mei-24	4.234923	0.7738600	7.695986	-1.0583161	9.528162

Kemudian hasil peramalan nilai inflasi Jawa Barat ini juga dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 8.



Gambar 8. Plot hasil peramalan inflasi Jawa Barat Juni 2023 – Mei 2024 dengan Triple Exponential Smoothing

Pada Gambar 8. menampilkan plot hasil peramalan *Holt-Winters Aditif* dan *Holt-Winters Multiplikatif* untuk bulan Juni 2023 – Mei 2024. Terlihat peramalan *Holt-Winters Aditif* (garis merah) mengalami fluktuasi atau pergerakan yang naik dan turun pada beberapa waktu, hal tersebut juga terjadi pada garis peramalan *Holt-Winters Multiplikatif* (garis biru muda).

Hasil yang terakhir dari metode peramalan *Holt-Winters* yaitu melakukan evaluasi ukuran kesalahan dari *Holt-Winters Aditif* dan *Holt-Winters Multiplikatif*. Pada metode ini evaluasi ukuran kesalahan menghasilkan MSE, RMSE, dan MAPE. Berikut Tabel 13.

Tabel 13. Hasil akhir evaluasi Holt-Winters Aditif dan Multiplikatif

Evaluasi Peramalan	Holt-winters Aditif	Holt-winters Multiplikatif
MSE	0.4846206	0.0295737
RMSE	0.696147	0.1719703
MAPE	11.91288	3.673435

Dari tabel tersebut diketahui *Holt-winter* Multiplikatif memiliki nilai kesalahan lebih kecil atau unggul sehingga model ini yang akan selanjutnya dilakukan komparasi bersama metode yang sebelumnya dilakukan yaitu antara ARIMA dan *Linear Regression*.

4.4. Rekomendasi

Peramalan pada ketiga metode yaitu ARIMA, *Linear Regression*, dan *Triple Exponential Smoothing* seluruhnya telah dilakukan. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perbandingan dari tiga metode tersebut. Berdasarkan hasil apabila dikumpulkan maka ketiga metode tersebut memiliki kesamaan *output* yaitu memiliki evaluasi error dengan RMSE, *output* berupa grafik, dan hasil peramalan yang dapat dilihat intervalnya untuk beberapa bulan kedepan. Berikut hasil rangkuman hasil perobaan tiap metode pada Tabel 14. yang telah diurutkan berdasarkan nilai RMSE terkecil seperti berikut.

Tabel 14. Komparasi evaluasi kesalahan tiga metode peramalan

Evaluasi Kesalahan	ARIMA	<i>Linear Regression</i>	<i>Triple Exponential Smoothing</i>
RMSE	2.66885	1.792	0.1581162*

Dari tabel 14 dapat dilihat bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* merupakan metode paling baik dilihat dari evaluasi nilai kesalahan atau RMSE. Apabila nilai RMSE semakin kecil mendekati dengan persen 1 atau 0 maka hasil peramalan semakin baik maka *Triple Exponential Smoothing* yang dipilih sebagai metode terbaik.

5. Kesimpulan

Hasil komparasi yang dilakukan terhadap tiga metode prediksi, yakni ARIMA, *Linear Regression*, dan *Triple Exponential Smoothing*, dengan kriteria evaluasi RMSE rendah ialah yang mendekati hasil peramalan terdekat, ditemukan bahwa metode "*Triple Exponential Smoothing*" menjadi metode yang unggul dalam hasil peramalan dengan nilai kesalahan terendah yaitu 0.1581162. Kriteria evaluasi RMSE yang rendah merupakan indikator yang meyakinkan bahwa metode *Triple Exponential Smoothing* memiliki kemampuan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat dalam konteks nilai inflasi di Jawa Barat. Kesimpulan ini juga sejalan dengan upaya untuk memilih metode peramalan yang dapat memberikan hasil yang paling mendekati realitas dan

membantu mengurangi tingkat ketidakpastian dalam merencanakan langkah-langkah ekonomi yang lebih baik di masa depan. Saran untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan peramalan atau prediksi dengan metode data science lainnya seperti *deeplearning*.

Daftar Pustaka

- Anjasari, D.H., Listiwikono, E., Yusuf, F.I., 2018. Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Holt dan Metode Triple Exponential Smoothing Holt-Winters untuk Peramalan Wisatawan Grand Watu Dodol. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 2(2), 12-25.
- Arridho, M.N., Astuti, Y., 2020. Penerapan Metode Single Exponential Smoothing untuk Memprediksi Penjualan Katering pada Kedai Pojok Kedaung. *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, 2(2), 35-44. <https://doi.org/10.46772/intech.v2i02.288>
- Firmansyah, M.F., 2021. Analisis Pertumbuhan Ekonomi dalam Penentuan Basis Ekonomi, Isu Ketimpangan dan Lingkungan di Jawa Barat Periode 2010-2019. *JAMBURA Economic Education Journal*, 3(1), 8-27. <https://doi.org/10.37479/jeej.v3i1.8292>
- Fitri, A., Anwar, S., Zohra, A.F., Nasution, M.H., 2018. Peramalan Laju Inflasi Bulanan Kota Padang Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 21(2), 1-10. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v21i2.6050>
- Krisma, A., Azhari, M., Widagdo, P.P., 2019. Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD). *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(2), 81-87.
- Liantoni, F., 2022. *Data Mining dan Penerapan Metode*. Eureka Media Aksara: Purbalingga.
- Madianto, S., Utami, E., Hartanto, A.D., 2021. Algoritma Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Trend Turis Pariwisata Jatim Park Batu saat Pandemi Covid-19. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 5(1), 58-63. <https://doi.org/10.30871/jaic.v5i1.3139>
- Mario, M.I.T., Kartiko, Bakti, R.D., 2021. Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) untuk Peramalan Tingkat Inflasi di Pulau Jawa. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 6(2), 171-184.
- Nangi, J., Indrianti, S.H., Pramono, B., 2018. Peramalan persediaan obat menggunakan metode Triple Exponential Smoothing (TES)(studi kasus: Instalasi Farmasi rsud kab. Muna). *semanTIK*,

- 4(1), 135-142,
<http://dx.doi.org/10.55679/semantik.v4i1.4302>
- Perdana, F.R., 2016. Perbandingan Metode DES (Double Exponential Smoothing) dan Tes (Triple Exponential Smoothing) untuk Peramalan Penjualan Rokok (Studi Kasus: Toko Utama). Tesis: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Prasetyo, V.R., Lazuardi, H., Mulyono, A.A., Lauw, C., 2021. Penerapan Aplikasi RapidMiner untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar dengan Metode Linear Regression. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 7(1), 8-17.
<https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v7i1.2021.8-17>
- Salim, A., Fadilla., Purnamasari, A., 2021. Pengaruh Inflasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Anggun Purnamasari. *Ekonomica Sharia: Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Ekonomi Syariah*, 7(1), 17-28.
<https://doi.org/10.36908/esha.v7i1.268>
- Karno, A.S.B., 2020. Prediksi Data Time Series Saham Bank BRI Dengan Mesin Belajar LSTM (Long ShortTerm Memory). *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.31599/jiforty.v1i1.133>
- Saukat, G., 2021. *Inflasi Provinsi Kepulauan Riau 2021*. CV. Bintang Printing: Kepulauan Riau.
- Pebrianti, A., Utami, A.S., Putri, A.T., Fitriana, A., Istiqomah, N., 2021. Proyeksi Laju Inflasi di Indonesia dengan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). <https://www.researchgate.net/publication/353037444>
- Sudibyo, N.A., Iswardani, A., Septyanto, A.W., Wicaksono, T.G., 2020. Prediksi Inflasi di Indonesia Menggunakan Metode Moving Average, Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 1(2), 123-129.
<https://doi.org/10.46306/lb.v1i2.25>
- Widiastuti, A., 2021. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Pulau Jawa. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 11(1), 97-107.