

***Forecasting The Search Trends of The Keyword “Sarung Wadimor” In Indonesia on Google Trends Data Using Time Series Regression with Calender Variation and Arima Box-Jenkins***

**Peramalan Tren Pencarian Kata Kunci “Sarung Wadimor” Di Indonesia Pada Data Google Trends Menggunakan *Time Series Regression with Calender Variation* dan Arima Box-Jenkins**

Andrea Tri Rian Dani <sup>\*1</sup>, Meirinda Fauziyah <sup>\*2</sup>, Hardina Sandariria <sup>\*3</sup>,  
Qonita Qurrota A'yun <sup>\*4</sup>

*\*Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman,*

*Email address:*<sup>1</sup> [andreatriandani@fmipa.unmul.ac.id](mailto:andreatriandani@fmipa.unmul.ac.id), <sup>2</sup> [meirindafauziyah@fmipa.unmul.ac.id](mailto:meirindafauziyah@fmipa.unmul.ac.id)  
<sup>3</sup> [hardinasandariria@fmipa.unmul.ac.id](mailto:hardinasandariria@fmipa.unmul.ac.id), <sup>4</sup> [qonitaqurrota@fmipa.unmul.ac.id](mailto:qonitaqurrota@fmipa.unmul.ac.id)

Received: 16 December 2022; Accepted: 9 February 2023; Published: 5 May 2023

### Abstract

The impact of this 4.0 era is that data is growing and can be collected very easily and then reprocessed to obtain information. One of the search engines for various data and information that is often used is Google, causing a high search intensity and will further impact on increasing the amount of data generated by search engines. Google Trends is one of the official websites from Google that reflects or takes pictures of events in society based on search keywords. The search keyword that will be studied in this article is “Sarung Wadimor”. Therefore, the purpose of this research is to forecast the search trend for the keyword "Sarung Wadimor" which is interesting because the resulting time series data pattern shows a recurring pattern due to the effect of calendar variations which are thought to be related to the month of Ramadan. Forecasting modeling uses Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Time Series Regression (TSR). The goodness of the model used in this article is the Mean Square Error (MSE), Root Mean Square Error (RMSE), and Symmetric Mean Absolute Percentage Error (SMAPE). Based on the results of the analysis, using three goodness-of-fit measures shows that the TSR model with the Calendar Variation of Ramadan + Month Periods has smaller MSE, RMSE, and SMAPE values than the other models with goodness-of-fit values of 88.602, 9.413, and 26.950, respectively. Forecasting results for the next 6 periods show that the search trend for the keyword "Sarung Wadimor" tends to decrease, this is because the month of Ramadan is still quite far in 2023.

**Keywords:** ARIMA, Google Trends, *Time Series Regression*, Wadimor

### Abstrak



Dampak dari era 4.0 ini adalah data semakin berkembang, dapat dihimpun dengan sangat mudah, dan diproses kembali untuk diperoleh suatu informasi. Salah satu mesin pencarian berbagai data maupun informasi yang seringkali digunakan adalah Google sehingga menyebabkan tingginya intensitas pencarian dan selanjutnya akan berdampak terhadap peningkatan jumlah data yang dihasilkan oleh mesin pencarian. Google Trends merupakan salah satu laman resmi dari Google yang merefleksikan kejadian di masyarakat berdasarkan kata kunci pencarian. Kata kunci pencarian yang akan dikaji dalam artikel ini adalah “Sarung Wadimor”. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan peramalan tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” di mana menjadi hal yang menarik dikarenakan pola data runtun waktu yang dihasilkan menunjukkan pola yang berulang akibat adanya efek variasi kalender yang diduga berhubungan dengan bulan Ramadan. Metode peramalan yang digunakan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Time Series Regression* (TSR). Ukuran kebaikan model yang digunakan pada artikel ini yaitu *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE). Berdasarkan hasil analisis, dengan menggunakan tiga ukuran kebaikan menunjukkan bahwa model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan memiliki nilai MSE, RMSE, dan SMAPE yang lebih kecil dibandingkan model lainnya dengan nilai ukuran kebaikan berturut-turut sebesar 88,602, 9,413, dan 26,950. Hasil peramalan untuk 6 periode kedepan menunjukkan tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” cenderung turun, hal ini mengingat karena periode bulan Ramadan masih cukup jauh di Tahun 2023.

**Kata kunci:** ARIMA, Google Trends, *Time Series Regression*, Wadimor

## 1. PENDAHULUAN

Peramalan adalah suatu cara untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan tetap memperhatikan data historis maupun data saat ini [4],[9]. Metode peramalan khususnya dengan teknik peramalan kuantitatif menjadi semakin berkembang, salah dua metode peramalan kuantitatif yang bisa diterapkan dalam peramalan analisis runtun waktu adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) dan TSR (*Time Series Regression*).

Model ARIMA diperkenalkan pada tahun 1970 oleh George E. P. Box dan Gwilym M. Jenkins [9]. Berdasarkan kepanjangannya, model ARIMA memiliki dua komponen yaitu komponen *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) dengan adanya pembedaan (*differencing*) atau tidak [12]. ARIMA dibangun dengan menggunakan nilai pada periode masa lalu dan tetap dengan memperhatikan nilai pada periode sekarang dari variabel dependen agar mendapatkan perkiraan jangka pendek dan menengah yang akurat [13]. Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan model ARIMA dilakukan oleh Emiro, dkk [7] untuk peramalan time series inflasi di Provinsi Gorontalo menggunakan kombinasi model, yaitu ARIMA-RBF dan ARIMA-GARCH. Widyarsi dan Usman [14] dalam penelitiannya menggunakan data Google Trends yang kemudian digunakan untuk meramalkan tingkat pengangguran terbuka (TPT) di level nasional dan juga level regional di Provinsi Jawa Barat menggunakan ARIMA dan ARIMAX. Beberapa penelitian lainnya yang menggunakan model ARIMA yaitu Alabdulrazzaq dkk. [1], Arumsari dan Dani [2], Elsaraiti dan Merabet [6], Perone [8], Zhao dkk. [16].

Model lain pada peramalan data runtun waktu adalah TSR (*Time Series Regression*) [10],[15]. Model TSR ini dapat digunakan maupun diterapkan pada data yang mengandung pola tren maupun musiman. Model TSR merupakan suatu model yang mengubungkan variabel dependen  $Y_t$  dengan fungsi waktu. Beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan model TSR dilakukan oleh Arumsari dan Dani [2] dalam penelitiannya menggunakan model hybrid atau kombinasi dengan menggabungkan *Time Series Regression* dengan *Autoregressive Integrated Moving Average*. Selain itu, Duanaputri dkk [5] menggunakan model TSR untuk analisis peramalan kebutuhan energi listrik sektor industry di Jawa Timur. Beberapa penelitian lainnya yang menggunakan TSR yaitu Babii dkk. [3]; Rizki dkk. [11].

Era Revolusi industri 4.0 yang semakin berkembang ditandai dengan adanya konektivitas antara manusia, mesin, dan data yang dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT). Dampak dari era

4.0 ini adalah data semakin berkembang dan dapat dihimpun dengan sangat mudah dan kemudian diproses kembali untuk diperoleh suatu informasi. Salah satu sumber *big data* adalah ketika user melakukan/mencari informasi tentang apapun melalui mesin pencarian (*search engine*) di internet seperti Google.

Google adalah salah satu mesin pencarian berbagai data maupun informasi yang sering kali digunakan. Intensitas pencarian yang tinggi tersebut akan berdampak terhadap peningkatan jumlah data yang dihasilkan oleh mesin pencarian. Google Trends merupakan salah satu laman resmi dari Google yang merefleksikan kejadian di masyarakat berdasarkan kata kunci pencarian. Kata kunci pencarian yang akan dikaji dalam artikel ini adalah “Sarung Wadimor” (<https://trends.google.com/trends/?geo=ID>). Peramalan tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” menjadi menarik dikarenakan pola data runtun waktu yang dihasilkan menunjukkan pola berulang akibat adanya efek variasi kalender, diduga berhubungan dengan bulan Ramadan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menggunakan dan membandingkan dua metode yang diuraikan yaitu *Time Series Regression* (TSR) dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dengan peramalan *time series* yang diaplikasikan pada data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”. Ukuran kebaikan yang digunakan pada artikel ini yaitu *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini diuraikan terkait data yang digunakan dan tahapan-tahapan dari metode yang digunakan dalam penelitian.

### 1. Data

Data pada penelitian ini merupakan data sekunder dalam bentuk data mingguan dimulai dari periode Januari 2019 sampai dengan November 2022. Data dihimpun oleh mesin pencarian Google melalui laman Google Trends (<https://trends.google.com/trends/?geo=ID>). Variabel penelitian yang digunakan adalah data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” yang dinotasikan sebagai  $Y_t$ .

### 2. ARIMA Box-Jenkins

Tahapan ARIMA Box-Jenkins pada penelitian ini dirincikan sebagai berikut.

#### a. Identifikasi data

Langkah awal adalah dengan melihat grafik runtun waktu. Peramalan dapat dilakukan Ketika kondisi data sudah stasioner.

a) Jika data runtun waktu belum stasioner dalam variansi, maka harus dilakukan transformasi Box-Cox dengan melihat nilai  $\lambda$ . Jika  $\lambda \neq 1$ , maka data penelitian dikatakan masih belum stasioner dalam variansi sehingga perlu di transformasi. Pemilihan jenis transformasi pada penelitian ini menggunakan transformasi pangkat  $Y_t^* = (Y_t)^\lambda$ .

b) Jika data runtun waktu belum stasioner dalam rata-rata, maka harus dilakukan pembedaan (*differencing*) pada data. Grafik ACF dapat digunakan untuk memeriksa apakah data sudah stasioner dalam rata-rata.

#### b. Estimasi, Pengujian Signifikansi, dan Pemeriksaan Diagnostik

Setelah data telah stasioner, maka dapat dibentuk model ARIMA sementara. Grafik ACF mengindikasikan model untuk *moving average* (MA) dan PACF mengindikasikan model untuk *autoregressive* (AR). Kemudian, tahapan selanjutnya

## JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Andrea Tri Rian Dani, Meirinda Fauziah, Hardina Sandariria,

Qonita Qurrota A'yun

yaitu penentuan nilai estimasi parameter, pengujian signifikansi dan pemeriksaan diagnostik dari model ARIMA sementara.

a) Estimasi parameter menggunakan *Maximum Likelihood Estimation* (MLE).

Fungsi likelihood diberikan pada Persamaan (2.1).

$$L(\phi, \theta, \sigma_{a_t}^2 | Y_t) = (2\pi\sigma_{a_t}^2)^{-\frac{n}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma_{a_t}^2} S(\phi, \theta)\right) \quad (2.1)$$

dengan

$$S(\phi, \theta) = \sum_{t=1}^T (Y_t - \phi_1 Y_{t-1} - \dots - \phi_p Y_{t-p} - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q})^2.$$

Penaksir untuk  $\phi, \theta, \sigma_{a_t}^2$  merupakan nilai-nilai yang memaksimumkan fungsi *ln*-likelihood  $\ln(L(\phi, \theta, \sigma_{a_t}^2 | Y_t))$ .

$$\ell(\phi, \theta, \sigma_{a_t}^2 | Y_t) = -\frac{n}{2} \ln 2\pi - \frac{n}{2} \ln \sigma_{a_t}^2 - \frac{1}{2\sigma_{a_t}^2} S(\phi, \theta). \quad (2.2)$$

Teknik perhitungan secara matematis relative kompleks, sehingga pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* R.

b) Uji Signifikansi Parameter

Pada bagian uji signifikansi parameter, menggunakan statistik uji *t*. Misalkan  $\vartheta$  merupakan suatu parameter model ARIMA sedemikian sehingga  $\hat{\vartheta}$  dapat diartikan sebagai taksiran nilai dari parameter tersebut, serta  $SE(\hat{\vartheta})$  adalah *standard error* dari taksiran nilai  $\vartheta$ . Statistik uji nya diberikan pada Persamaan (2.3).

$$t_{hit} = \frac{\hat{\vartheta}}{SE(\hat{\vartheta})} \quad (2.3)$$

dengan daerah kritis yaitu menolak  $H_0$  ketika  $|t_{hit}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, df)}$  dengan *df* adalah derajat bebas  $n - n_p$ .

c) Pemeriksaan diagnostik

Pemeriksaan diagnostik meliputi uji independensi residual menggunakan statistik uji Ljung-Box dan uji residual berdistribusi normal menggunakan Kolmogorov-Smirnov *test*.

### 3. Time Series Regression

Tahapan *Time Series Regression* pada dasarnya sama dengan regresi linear berganda, dengan menambahkan variabel prediktor berupa variabel *Dummy* sebagai informasi tambahan. Sebagai contoh informasi tambahan yang diberikan adalah efek variasi kalender, maka model TSR nya dapat dituliskan pada Persamaan (2.4).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_k V_{k,t} + a_t \quad (2.4)$$

dengan

$Y_t$  : data runtun waktu

$\beta_k$  : parameter model TSR

$V_{k,t}$  : variabel dummy untuk variasi kalender ke-*k*.

4. Ukuran Kebaikan Model

Ukuran kebaikan model yang digunakan pada artikel ini yaitu *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Symmetric Mean Absolute Percentage Error* (SMAPE) dengan Persamaan (2.5), (2.6), dan (2.7) secara berturut.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (2.5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2} \quad (2.6)$$

$$SMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{\frac{(|Y_t| + |\hat{Y}_t|)}{2}} \quad (2.7)$$

dengan

$Y_t$  : data aktual

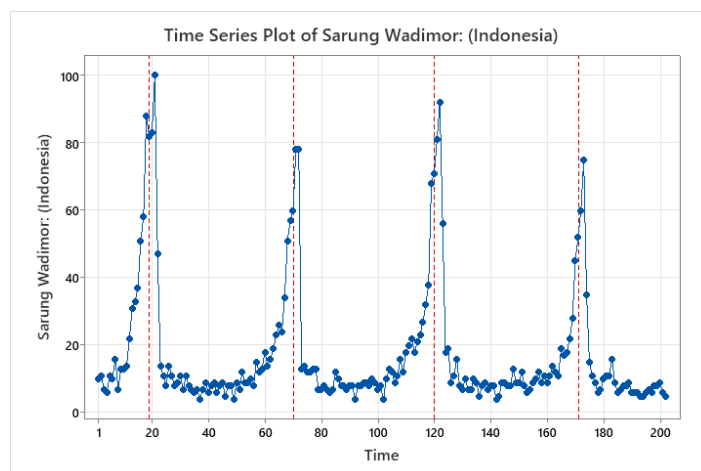
$\hat{Y}_t$  : data prediksi

### 3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diuraikan terkait hasil analisis dan pembahasan pada peramalan tren pencarian kata kunci Sarung Wadimor menggunakan 2 metode yang diusulkan, yaitu *Time Series Regression* dan *Arima Box-Jenkins*.

#### 1. Eksplorasi Data

Eksplorasi dari data runtun waktu digunakan untuk melihat pola pergerakan dan perubahan. Pada umumnya eksplorasi data runtun waktu ditampilkan menggunakan grafik runtun waktu yang disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1.** Grafik runtun waktu data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”

Grafik runtun waktu yang ditampilkan dimulai dari periode Januari 2019 sampai dengan November 2022 untuk setiap minggu. Berdasarkan Gambar 3.1, terlihat jika tren pencarian kata

kunci “Sarung Wadimor” menunjukkan pola yang berulang akibat adanya efek variasi kalender. Efek variasi kalender yang diduga mempengaruhi tren pencarian yaitu bulan Ramadan. Bulan Mei 2019 menunjukkan peningkatan pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” yang cukup tinggi dibandingkan bulan-bulan lainnya pada tahun yang sama, akibat Ramadan tahun 2019 jatuh di bulan Mei. Hal yang sama untuk pola kenaikan berulang lainnya.

## 2. Pemodelan dengan *Time Series Regression*

Efek variasi kalender yang terlihat pada Gambar 3.1 dapat di potret dengan menggunakan variabel *Dummy* pada proses pemodelan *Time Series Regression*. Tabel 3.1 menjelaskan variabel *Dummy* yang digunakan pada pemodelan dengan *Time Series Regression*.

**Tabel 3.1.** Variabel *Dummy*

Variabel <i>Dummy</i>	Keterangan
Tren	$t$ , dengan $t = 1, 2, \dots, T$
Musiman	$M_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk bulan Januari} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $M_{2,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk bulan Februari} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $\vdots$ $M_{12,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk bulan Desember} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$
Variasi Kalender (dalam minggu)	$H_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk 2 minggu sebelum} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $H_{2,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk 1 minggu sebelum} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $H_{3,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk Ramadan} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $H_{4,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk 1 minggu setelah} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$ $H_{5,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk 2 minggu setelah} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$

Analisis dengan menggunakan *Time Series Regression* dilakukan dengan menggunakan beberapa kombinasi variabel dengan penjelasan sebagai berikut:

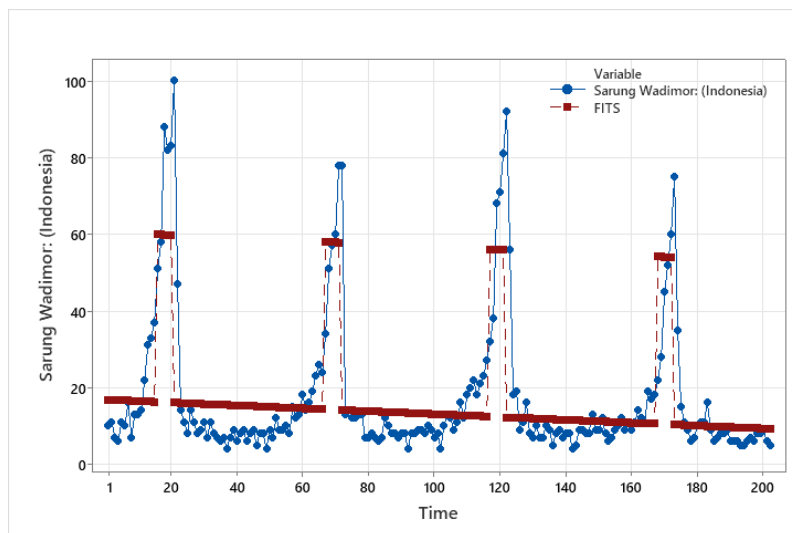
1. model 1 dibangun dengan menambahkan variabel *Dummy*, Tren dan Musiman
2. model 2 dibangun dengan menambahkan variabel *Dummy*, Tren, Musiman, dan efek Variasi Kalender.

Hasil pemodelan disajikan pada Tabel 3.2.

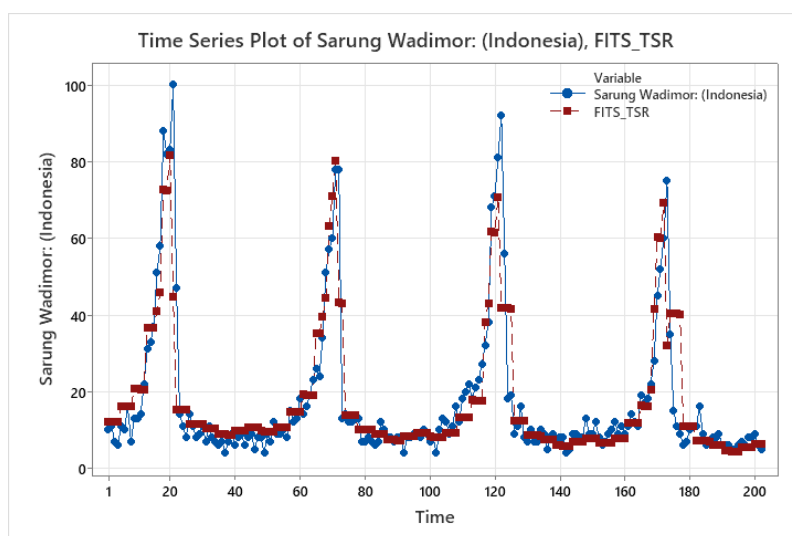
**Tabel 3.2.** Hasil Pemodelan dengan TSR

Model Regresi	Persamaan Regresi	P-Value
Model 1	$Y_t = 12,18 - 0,03t + 4,05M_{2,t} + 8,97M_{3,t} + \dots - 1,21M_{12,t}$	0.000
Model 2	$Y_t = 12,19 - 0,03t + 4,05M_{2,t} + 8,70M_{3,t} + \dots - 1,20M_{12,t} + 4,40H_{1,t} + 9,41H_{2,t} + \dots + 37,14H_{5,t}$	0.000

Berdasarkan Tabel 3.2, model regresi yang dibangun pada Model 1 dan Model 2 menunjukkan jika seluruh parameter pada model regresi yang dibangun signifikan dengan nilai  $p$ -value yang bernilai kurang dari 5%, sehingga dapat disimpulkan jika model TSR yang dibangun telah layak digunakan. Visualisasi grafik perbandingan data aktual ( $y_t$ ) dengan hasil prediksi ( $\hat{y}_t$ ) dari model 1 dan model 2 disajikan pada Gambar 3.2 dan 3.3.



**Gambar 3.2.** Grafik runtun waktu perbandingan ( $y_t$ ) dengan ( $\hat{y}_t$ ) dari model 1



**Gambar 3.3.** Grafik runtun waktu perbandingan ( $y_t$ ) dengan ( $\hat{y}_t$ ) dari model 2

### 3. Pemodelan dengan ARIMA Box-Jenkins

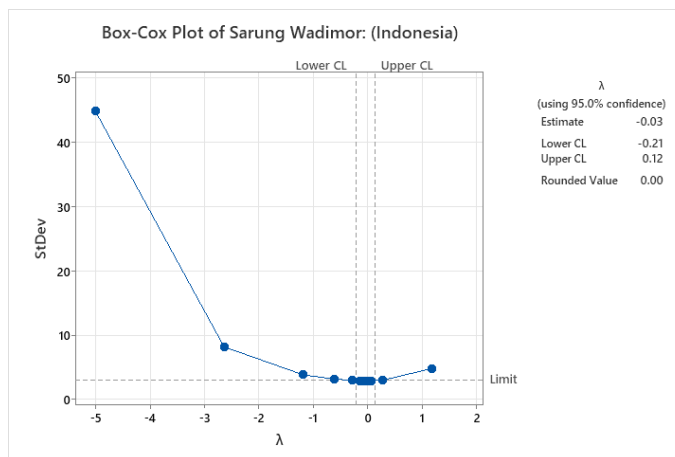
#### a. Identifikasi Data

Tahap awal dari pemodelan dengan ARIMA dimulai dari identifikasi data. Identifikasi data bertujuan untuk mengetahui dan memeriksa apakah data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” sudah stasioner atau tidak. Stasioner yang dimaksud adalah stasioner dalam variansi dan stasioner dalam rata-rata.

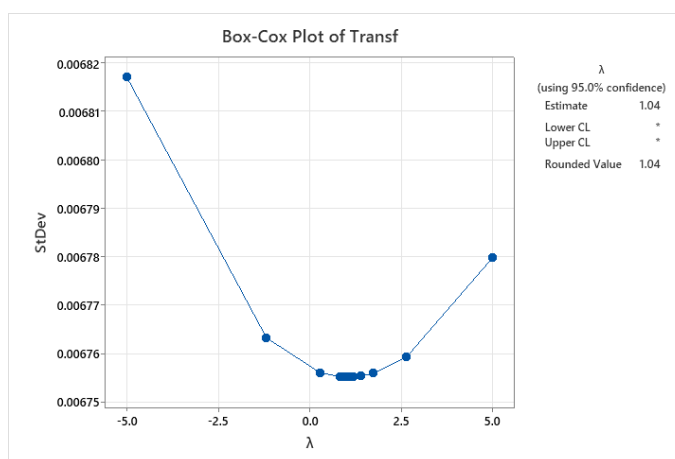
#### a) Stasioner dalam variansi

Pada Gambar 3.4(a) setelah dilakukan pemeriksaan dengan Box-Cox terlihat jika nilai *rounded value* adalah sebesar 0,00, sehingga diindikasikan jika data masih belum stasioner dalam variansi. Untuk mengatasinya, maka dilakukan suatu

transformasi Box-Cox pada data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”, dengan  $Y_t^* = (Y_t)^\lambda$  (transformasi pangkat) dimana  $\lambda$  adalah -0,03,  $Y_t$  adalah data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”, dan  $Y_t^*$  nilai hasil transformasi Box-Cox,  $Y_t^* = (Y_t)^{-0,03}$ .



**Gambar 3.4(a).** *Rounded value data  $Y_t$*

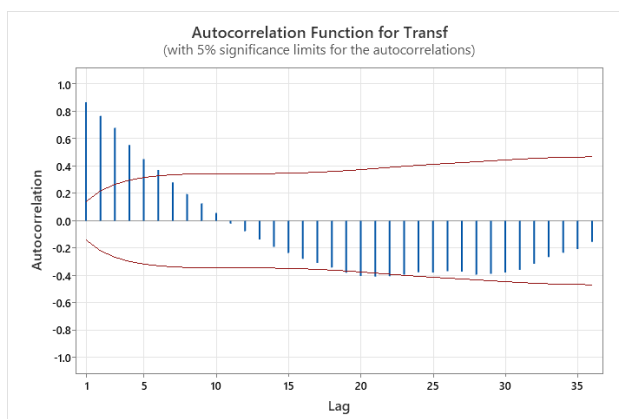


**Gambar 3.4(b).** *Rounded value data  $Y_t^*$*

Pada Gambar 3.4(b), setelah ditransformasi, terlihat jika nilai *rounded value* sudah atau mendekati nilai 1, sehingga dapat dikatakan jika data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” sudah stasioner dalam variansi.

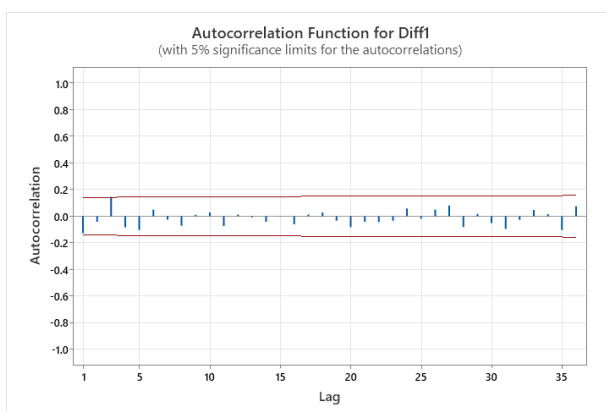
- b) Stasioner dalam rata-rata  
 Pemeriksaan stasioner dalam rata-rata dilakukan dari data yang telah stasioner dalam variansi menggunakan grafik ACF yang disajikan pada Gambar 3.5.



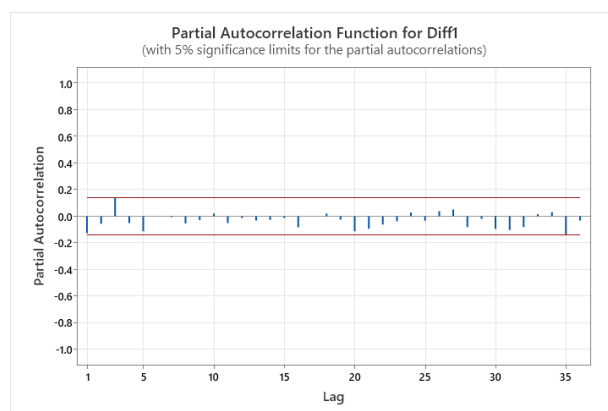


**Gambar 3.5.** Grafik ACF data yang stasioner dalam variansi

Berdasarkan Gambar 3.5 terlihat bahwa nilai koefisien otokorelasi pada grafik ACF turun lambat. Hal ini mengindikasikan jika data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” setelah transformasi masih belum stasioner dalam rata-rata. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan dengan melakukan *differencing*. Pada penelitian ini, *differencing* dilakukan sebanyak 2 kali, dikarenakan pada *differencing* 1 tidak diperoleh orde AR maupun MA pada grafik ACF dan PACF yang signifikan. Grafik ACF dan PACF untuk *differencing* pertama ditampilkan pada Gambar 3.6(a) dan 3.6(b).



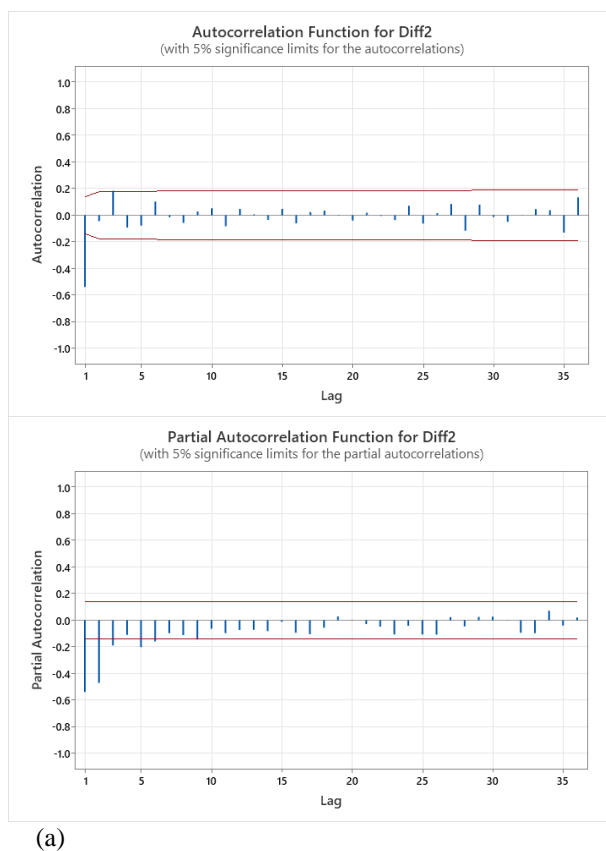
(a)



(b)

**Gambar 3.6(a).** Grafik ACF;(b). Grafik PACF untuk *differencing* 1

Selanjutnya, grafik ACF dan PACF setelah *differencing* kedua disajikan pada Gambar 3.7(a) dan 3.7(b).



(a) (b)  
**Gambar 3.7(a).** Grafik ACF; **(b).** Grafik PACF untuk *differencing 2*

b. Estimasi, Pengujian Signifikansi, dan Pemeriksaan Diagnostik

Berdasarkan Gambar Gambar 3.7(a) dan 3.7(b), langkah selanjutnya adalah menentukan orde pada model ARIMA sementara. Untuk menentukan orde pada model AR dan MA dapat melihat pada grafik ACF dan PACF. Berdasarkan Gambar 3.7(a) yaitu grafik ACF, dapat diketahui jika orde untuk MA adalah 1 (nilai ACF *cut off* setelah *lag 1*). Untuk grafik PACF pada Gambar 3.7(b), dapat diketahui jika orde untuk AR adalah 2 (nilai PACF *cut off* setelah *lag 2*) dengan orde untuk *differencing (d)* adalah 2.

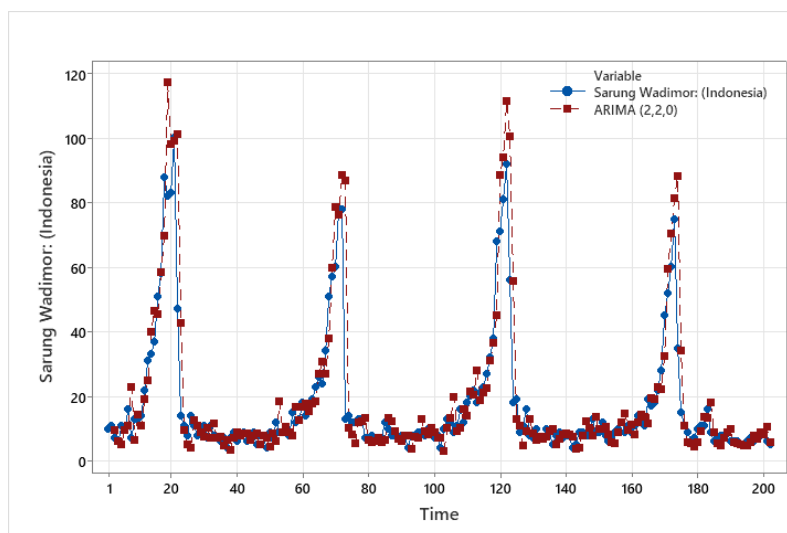
**Tabel 3.3.** Hasil Pemodelan dengan ARIMA

Model ARIMA Sementara	Estimasi Parameter	P-Value	Independensi Residual (P-Value)	Normalitas Residual
ARIMA (1,2,0)	AR (1): -0,514	0,000	Lag 1 – Lag $T$ < 0,000	$\geq 0,050$
ARIMA (2,2,0)*	AR (1): -0,787 AR (2): -0,468	0,000	Lag 1 – Lag $T$ $\geq 0,050$	$\geq 0,050$
ARIMA (0,2,1)	MA (1): 0,982	0,000	Lag 1 – Lag $T$ $\geq 0,050$	< 0,010

Keterangan:

\* Model ARIMA yang memenuhi semua asumsi pemodelan

Berdasarkan Tabel 3.3, didapatkan model ARIMA terbaik adalah ARIMA (2,2,0). Visualisasi grafik perbandingan data aktual ( $y_t$ ) dengan hasil prediksi ( $\hat{y}_t$ ) dari Arima terbaik disajikan pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8.** Grafik runtun waktu perbandingan aktual vs prediksi dari model ARIMA terbaik

#### 4. Pemilihan Model Terbaik

Berdasarkan hasil pemodelan data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” menggunakan *Time Series Regression* dan ARIMA pada Sub bagian 2 dan 3, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan. Tabel 3.4 menampilkan nilai SMAPE, MSE, dan RMSE dari model-model yang terbaik. Model dengan nilai SMAPE, MSE, dan RMSE yang terkecil akan dipilih sebagai metode terbaik.

**Tabel 3.4.** Ukuran Kebaikan Model

	<b>MSE</b>	<b>RMSE</b>	<b>SMAPE</b>
TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan	187,532	13,694	42,938
TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan	88,602	9,413	26,950
ARIMA (2,2,0)	112,888	10,624	29,303

Pada Tabel 3.4, terlihat jika model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan (Model 2) memiliki nilai MSE, RMSE, dan SMAPE yang lebih kecil dibandingkan model lainnya. Sehingga model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan yang akan digunakan untuk peramalan 6 periode kedepan data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”.

**Tabel 3.5.** Peramalan untuk 6 periode kedepan

<b>Minggu</b>	<b>Data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor”</b>
20/11/2022	6,23
27/11/2022	6,20

## JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI

Andrea Tri Rian Dani, Meirinda Fauziyah, Hardina Sandariria,

Qonita Qurrota A'yun

4/12/2022	5,25
11/12/2022	5,23
18/12/2022	5,20
25/12/2022	5,17

Berdasarkan Tabel 3.4 terlihat jika hasil peramalan data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” untuk 6 periode kedepan cenderung turun. Hal ini dindikasikan karena periode bulan Ramadan masih cukup jauh di tahun depan 2023.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh jika model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan adalah model terbaik dalam pemodelan data tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” di Google Trends. Model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan memiliki nilai MSE, RMSE, dan SMAPE yang terkecil dibandingkan model-model lainnya. Persamaan modelnya dapat dituliskan:

$$\hat{Y}_t = 12,19 - 0,03t + 4,05M_{2,t} + 8,70M_{3,t} + \dots - 1,20M_{12,t} + 4,40H_{1,t} + 9,41H_{2,t} + \dots + 37,14H_{5,t}$$

Berdasarkan persamaan diatas, diketahui jika rata-rata tren pencarian kata kunci ”Sarung Wadimor” jika variabel *Dummy*, Tren, Musiman, dan efek Variasi Kalender dianggap konstan adalah 12,19. Pada efek variasi kalender, jika saat 2 minggu sebelum bulan Ramadan akan naik sebesar 4,40, dan saat 1 minggu sebelum Ramadan akan naik sebesar 9.41, bahkan hingga 2 minggu setelah Ramadan masih akan memberikan efek peningkatan sebesar 37,14. Selanjutnya, dengan melihat grafik perbandingan data aktual dengan prediksi, terlihat jika prediksi yang dihasilkan dari model TSR dengan Variasi Kalender Periode Ramadan + Bulan yang cenderung lebih mengikuti pola data aktual. Hasil peramalan untuk 6 periode kedepan menunjukkan jika tren pencarian kata kunci “Sarung Wadimor” cenderung turun, hal ini mengingat karena periode bulan Ramadan masih cukup jauh di Tahun 2023.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alabdulrazzaq, H., Alenezi, M. N., Rawajfih, Y., Alghannam, B. A., Al-Hassan, A. A., & Al-Anzi, F. S., 2021. On the accuracy of ARIMA based prediction of COVID-19 spread. *Results in Physics*, Vol. 27. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.104509>
- [2] Arumsari, M., & Dani, A. T. R., 2021. Peramalan Data Runtun Waktu menggunakan Model Hybrid Time Series Regression – Autoregressive Integrated Moving Average. *Jurnal Siger Matematika*, Vol. 2, No. 1, 1–12.
- [3] Babii, A., Ghysels, E., & Striaukas, J., 2022 Machine Learning Time Series Regressions With an Application to Nowcasting. *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 40. No. 3, 1094–1106.
- [4] Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A., 2019. Penerapan Hierarchical Clustering Metode Agglomerative pada Data Runtun Waktu. *Jambura Journal of Mathematics*, Vol. 1, No. 2, 64–78.
- [5] Duanaputri, R., Sulistyowati, S., & Insani, P. A., 2022. Analisis peramalan kebutuhan energi listrik sektor industri di Jawa Timur dengan metode regresi linear. *Jurnal Eltek*, Vol. 20, No. 2.
- [6] Elsaraiti, M., & Merabet, A., 2021. A comparative analysis of the arima and lstm predictive models and their effectiveness for predicting wind speed. *Energies*, Vol. 14, No. 20.
- [7] Emiro, A., Hasan, I. K., & Achmad, N., 2023. Perbandingan Model ARIMA-RBF dan

**JURNAL MATEMATIKA, STATISTIKA DAN KOMPUTASI****Andrea Tri Rian Dani, Meirinda Fauziah, Hardina Sandariria,****Qonita Qurrota A'yun**

- ARIMA-GARCH dalam Peramalan Time Series Inflasi Provinsi Gorontalo. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, Vol. 2, No. 1, 9–17.
- [8] Perone, G., 2022. Comparison of ARIMA, ETS, NNAR, TBATS and hybrid models to forecast the second wave of COVID-19 hospitalizations in Italy. *European Journal of Health Economics*, Vol. 23, No. 6, 917–940.
- [9] Ramadani, K., Wahyuningsih, S., & Hayati, M. N., 2022. Forecasting Stock Price PT. Telkom Using Hybrid Time Series Regression Linear– Autoregressive Integrated Moving Average Model. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, Vol. 18, No. 2, 293–307.
- [10] Ramadhani, A., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M., 2022. Forecasting the Number of Foreign Tourist Visits to Indonesia Used Intervention Analysis with Step Function. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, Vol. 19, No. 1, 146–162.
- [11] Rizki, S. W., Statistika, S., & Yundari., 2022. Combined Model Time Series Regression – ARIMA on Stocks Prices. *TENSOR: Pure and Applied Mathematics Journal*, Vol. 3, No. 2, 65–72.
- [12] Saputra, A. R., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M., 2021. Peramalan Jumlah Titik Panas Provinsi Kalimantan Timur Menggunakan Analisis Intervensi Fungsi Pulse Forecasting Number of Hotspots in East Borneo using Pulse Function of Intervention Analysis. *Jurnal EKSPONENSIAL*, Vol. 12, No. 1.
- [13] Satrio, C. B., Darmawan, W., Nadia, B. U., & Hanafiah, N., 2021. Time series analysis and forecasting of coronavirus disease in Indonesia using ARIMA model and PROPHET. *Procedia Computer Science*, Vol. 179, 524–532.
- [14] Widyarsi, L., & Usman, H., 2021. Penggunaan Data Google Trends untuk Peramalan Tingkat Pengangguran Terbuka di Tingkat Nasional dan Regional di Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Official Statistics*, Vol. 2021, No. 1, 980–990.
- [15] Wirdyacahya, B. S., & Prastuti, M., 2022. Peramalan Permintaan Semen di PT. XYZ Menggunakan Time Series Regression dan ARIMA. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, Vol. 11, No. 1.
- [16] Zhao, D., Zhang, R., Zhang, H., & He, S., 2022. Prediction of global omicron pandemic using ARIMA, MLR, and Prophet models. *Scientific Reports*, Vol. 12, No. 1, 1–13.