

# ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENGANGGURAN DI PROVINSI ACEH TAHUN 2023-2032 MENGGUNAKAN METODE *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (ARIMA)

Yusrini<sup>1</sup>, Dian Firmayasari S<sup>2</sup>, Hukmah<sup>3</sup>, Suriani M<sup>4</sup>

Jurusan Ilmu Aktruaria, Fakultas Saintek, Universitas Muhammadiyah Bulukumba<sup>1,2,3,4</sup>

Email: [yusrini2002@gmail.com](mailto:yusrini2002@gmail.com)<sup>1</sup>, [dianfirmayasari@umbulukumba.ac.id](mailto:dianfirmayasari@umbulukumba.ac.id)<sup>2</sup>,  
[hukmah@umbulukumba.ac.id](mailto:hukmah@umbulukumba.ac.id)<sup>3</sup>, [suriani@umbulukumba.ac.id](mailto:suriani@umbulukumba.ac.id)<sup>4</sup>

**Corresponding Author:** Yusrini Email: [yusrini2002@gmail.com](mailto:yusrini2002@gmail.com)

**Abstrak.** Pengangguran merupakan kondisi ketika seseorang yang masuk dalam angkatan kerja tidak memiliki pekerjaan, sedang mencari pekerjaan dan telah berusaha mencari kerja, namun tidak mendapatkannya. Tingginya tingkat pengangguran menjadi salah satu indikator ketidakstabilan ekonomi di suatu daerah. Provinsi Aceh merupakan salah satu daerah di Indonesia yang mempunyai permasalahan terkait tingkat pengangguran.. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah pengangguran di Provinsi Aceh dari tahun 2023 sampai 2032 menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa data jumlah pengangguran Provinsi Aceh dari tahun 1993 sampai dengan 2022 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Proses analisis data dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan penting yaitu identifikasi model stasioner, estimasi parameter, uji signifikansi parameter, pemeriksaan diagnostik, dan peramalan. Dalam tahapan ini, dilakukan identifikasi terhadap pola data masa lalu untuk meramalkan jumlah pengangguran di masa depan. Hasil analisis menunjukkan bahwa model ARIMA (1,2,2) adalah model terbaik untuk meramalkan jumlah pengangguran di Provinsi Aceh dengan nilai MAPE sebesar 34,341%. Hasil peramalan mengindikasikan bahwa jumlah pengangguran di Provinsi Aceh cenderung mengalami penurunan dalam beberapa tahun mendatang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembuat kebijakan dalam merancang strategi penanggulangan pengangguran di masa depan.

**Kata Kunci:** Pengangguran, Peramalan, ARIMA

**Abstract.** Unemployment is a condition when someone who is in the workforce does not have a job, is looking for work and has tried to find work, but does not get it. The high unemployment rate is one of the indicators of economic instability in an area. Aceh Province is one of the regions in Indonesia that has problems related to unemployment rates. This study aims to analyze the number of unemployed in Aceh Province from 2023 to 2032 using the ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) method. In this study, the data used is secondary data in the form of data on the number of unemployed in Aceh Province from 1993 to 2022 obtained from the Central Statistics Agency (BPS). The data analysis process in this study includes several important stages, namely stationary model identification, parameter estimation, parameter significance test, diagnostic examination, and forecasting. In this stage, identification of past data patterns is carried out to predict the number of unemployed in the future. The results of the analysis show that the ARIMA model (1,2,2) is the best model to predict the number of unemployed in Aceh Province with a MAPE value of 34.341%. The results of the forecast indicate that the number of unemployed in Aceh Province is likely to decline in the coming years. This research is expected to be a reference for policymakers in designing strategies to overcome unemployment in the future.

**Keywords:** Unemployment, Forecasting, ARIMA.

## A. Pendahuluan

Pengangguran merupakan salah satu permasalahan utama yang terjadi di beberapa negara, termasuk Indonesia. Tingginya angka pengangguran memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap perekonomian dan kesejahteraan masyarakat (Nanga, 2005). Pengangguran tidak hanya menyebabkan hilangnya pendapatan bagi individu yang mengalaminya, tetapi juga menurunkan tingkat produktivitas dan menambah beban sosial serta ekonomi bagi negara (Nasuha, 2016). Oleh



karena itu, pengangguran menjadi isu penting yang perlu mendapat perhatian serius dari pemerintah dan berbagai pihak terkait.

Provinsi Aceh, sebagai salah satu provinsi di Indonesia yang menghadapi tantangan yang serupa. Setelah mengalami konflik berkepanjangan dan tsunami dahsyat pada tahun 2004, Aceh telah melakukan berbagai upaya untuk memperbaiki kondisi ekonominya. Meskipun demikian, tingkat pengangguran di provinsi ini masih relatif tinggi. Tingginya tingkat pengangguran di Aceh dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk keterbatasan lapangan pekerjaan, kurangnya investasi, dan rendahnya keterampilan tenaga kerja (Fauzi, 2006).

Upaya untuk mengatasi pengangguran di Aceh memerlukan perencanaan yang matang dan berdasarkan data yang akurat. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu perencanaan tersebut adalah melalui peramalan jumlah pengangguran di masa mendatang. Peramalan ini penting untuk memberikan gambaran yang jelas tentang tren pengangguran dan membantu pembuat kebijakan dalam merancang strategi yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Dalam konteks peramalan, metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu metode yang sering digunakan karena kemampuannya dalam menganalisis data runtun waktu (*time series*) dengan pola yang kompleks (Jumingan, 2009). Metode ini menggabungkan konsep *autoregression* (AR) dan *moving average* (MA) untuk memodelkan data runtun waktu, serta menggunakan *differencing* untuk menjadikannya stasioner. ARIMA telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk meramalkan fenomena ekonomi, termasuk tingkat pengangguran (Jiblathar, 2021).

Bila dilihat secara keseluruhan, grafik jumlah pengangguran Provinsi Aceh mengalami kenaikan. Namun, dalam setiap tahunnya jumlah pengangguran mengalami naik turun atau fluktuasi. Sehingga, dalam hal ini peneliti ingin melakukan penelitian terkait penerapan metode ARIMA dalam meramalkan jumlah pengangguran di Provinsi Aceh.

## 1. Pengangguran

Pengangguran adalah keadaan seseorang yang sebenarnya layak bekerja tetapi tidak mendapatkan pekerjaan. Sedangkan menurut (Sukirno, 2004), seseorang yang tidak aktif mencari pekerjaan sehingga tidak bekerja, bukan tergolong pengangguran. Pengangguran dapat timbul karena tidak adanya keseimbangan antara pencari dan pekerjaan. Dengan kata lain, jumlah pencari kerja jauh lebih besar dari pekerjaan yang ditawarkan dalam pasar tenaga kerja. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pengangguran adalah sebutan bagi orang yang tidak bekerja sama sekali, sedang mencari pekerjaan, atau seseorang yang sedang berusaha mendapatkan pekerjaan dengan tingkat gaji tertentu tetapi tidak dapat memperoleh pekerjaan yang diinginkannya.

## 2. Dampak Pengangguran

Menurut Nanga (2005), pengangguran yang terjadi dalam suatu perekonomian dapat menimbulkan dampak dan akibat negatif tidak hanya bagi perekonomian tetapi juga bagi individu dan masyarakat. Adapun dampak pengangguran yaitu:

- a. Dampak Pengangguran Terhadap Perekonomian
  - 1) Pengangguran menyebabkan masyarakat tidak dapat memaksimalkan tingkat kesejahteraan yang dapat dicapainya.
  - 2) Pengangguran menyebabkan pendapatan pajak pemerintah berkurang.
  - 3) Tingkat pengangguran yang tinggi justru menghambat pertumbuhan ekonomi dan bukannya mendorongnya.
- b. Dampak Pengangguran Terhadap Individu dan Masyarakat
  - 1) Pengangguran menyebabkan kehilangan mata pencaharian dan pendapatan.
  - 2) Pengangguran dapat mengakibatkan hilangnya atau menurunnya keterampilan.
  - 3) Pengangguran dapat menimbulkan ketidakstabilan sosial dan politik.

## 3. Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan memprediksi kejadian yang akan datang berdasarkan data masa lalu sehingga metode peramalan dapat memberikan objektivitas yang lebih besar (Ilah, 2016).



Selain itu, metode peramalan bekerja secara sistematis dan terarah, sehingga memungkinkan penggunaan teknik analisis yang lebih baik. Dengan menggunakan teknik-teknik tersebut diharapkan dapat tercipta tingkat kepercayaan yang lebih tinggi karena perbedaan atau kesenjangan yang terjadi dapat diuji secara ilmiah. Berdasarkan sifatnya, peramalan dibedakan menjadi dua jenis yaitu:

a. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang didasarkan pada pendapat suatu pihak dan datanya tidak dapat direpresentasikan secara jelas dalam bentuk angka atau nilai (Sugiyono, 2007). Hasil ramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan ditentukan berdasarkan pemikiran, pendapat, pengetahuan dan pengalaman penyusunnya.

b. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan pada data kuantitatif masa lalu dan dapat dibuat dalam bentuk angka yang biasa disebut dengan data time series (Jumingan, 2009).

#### 4. Data Runtun Waktu

Data runtun waktu adalah data yang dibuat secara beruntun atau berurut sepanjang waktu. Metode runtun waktu merupakan metode yang digunakan untuk membuat prediksi masa depan berdasarkan data masa lalu atau waktu sebelumnya. Metode runtun waktu dapat berupa data harian, mingguan, bulanan, tahunan, dan lainnya. Selain itu, data runtun waktu disebut sebagai data kejadian pada masa lalu dan digunakan untuk memprediksi kejadian di masa depan (Prasinta, 2015).

Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mengetahui pola data deret waktu, sehingga dapat menggunakan metode yang tepat dalam kasus tersebut. Menurut Sumarjaya (2016), terdapat empat jenis pola data yaitu pola trend yaitu nilai data mengalami peningkatan atau penurunan. Kemudian pola musiman yaitu pola perulangan yang menunjukkan adanya perubahan dari waktu ke waktu secara teratur. Selanjutnya, pola siklis yaitu berbentuk seperti gelombang yang lebih panjang dari pada satu tahun dan belum tentu berulang pada interval yang sama. Dan yang terakhir, pola horizontal dimana fluktuasi terjadi di sekitar nilai rata-rata stasioner atau konstan.

#### 5. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah salah satu model yang sangat populer dan sering digunakan dalam pemodelan data runtun waktu. ARIMA merupakan penggabungan dari model *Autoregressive* ( $p$ ) dan *Moving Average* ( $q$ ) untuk data yang tidak stasioner baik dalam variansi maupun rata-ratanya sehingga membutuhkan proses perubahan atau *differencing* ( $d$ ). *Autoregressive* (AR) adalah suatu proses dimana variabel yang diamati diprediksi berdasarkan nilai-nilai sebelumnya. Sedangkan *Moving Average* (MA) adalah suatu proses dimana variabel yang diamati diprediksi berdasarkan rata-rata nilai-nilai acak dari waktu sebelumnya (Jiblatar, 2021). Model ARIMA diperkenalkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins (1976). Oleh karena itu pembentukan model ARIMA juga sering disebut metode runtun waktu Box-Jenkins.

Model dari *Autoregressive* (AR) yang dinotasikan dengan AR ( $p$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Model *Moving Average* (MA) yang dinotasikan dengan MA( $q$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (2)$$

Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang dinotasikan dengan ARMA( $p, q$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$Z_t - \phi_1 Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} - \dots - \phi_p Z_{t-p} = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (3)$$

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yang dinotasikan dengan ARIMA( $p, d, q$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)e_t \quad (4)$$

dengan:

$Z_t$  : Nilai pengamatan pada periode  $t$



- $Z_{t-1}$  : Nilai pengamatan pada periode  $t - 1$
- $Z_{t-2}$  : Nilai pengamatan pada periode  $t - 2$
- $p$  : Orde AR
- $d$  : Derajat pembedaan, 1,2,... (biasanya 1 dan 2)
- $q$  : Orde MA
- $1 - B^d Z_t$  : Runtun waktu yang stasioner pada pembedaan ke- $d$
- $Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-p}$  : Nilai pengamatan pada periode  $t - 1$  hingga  $t - p$
- $e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-q}$  : Nilai-nilai residual pada periode  $t - 1$  hingga  $t - q$

## B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang melalui 2 (dua) tahapan yaitu pengumpulan data dan analisis data. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data jumlah pengangguran Provinsi Aceh dari tahun 1993 sampai dengan tahun 2022. Jenis data penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistika (BPS) Provinsi Aceh yaitu <https://aceh.bps.go.id/>. Adapun variabel yang digunakan adalah jumlah pengangguran di Provinsi Aceh. Selain itu, metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, dimana peneliti mempelajari beberapa sumber seperti buku, jurnal, dan berbagai contoh penelitian sejenis. Untuk menentukan model dan melakukan peramalannya, peneliti menggunakan metode ARIMA dengan bantuan *software RStudio*. Proses Analisis data meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Model

Langkah-langkah dalam mengidentifikasi model adalah sebagai berikut :

- a. Plot data dengan periode waktu ( $t$ ) pertahun sebagai sumbu  $x$  terhadap jumlah pengangguran Provinsi Aceh ( $Z_t$ ) sebagai sumbu  $y$ .
- b. Identifikasi stasioneritas data dalam variansi dan rata-rata.
  - 1) Identifikasi stasioneritas data dalam variansi dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan *Box-Cox*. Jika nilai  $\lambda$  yang diperoleh sama dengan atau mendekati 1, maka data sudah stasioner terhadap variansi. Data yang tidak stasioner terhadap variansi dapat diatasi dengan menggunakan transformasi *Box-Cox* sebagai berikut (Cryer & Chan, 2008):

$$Z_t(\lambda) = \begin{cases} \frac{Z_t^{(\lambda)} - 1}{\lambda} & \text{untuk } \lambda \neq 0 \\ \log Z_t & \text{untuk } \lambda = 0 \end{cases} \quad (5)$$

dengan:

- $Z_t(\lambda)$  : Hasil transformasi
- $\lambda$  : Parameter transformasi

- 2) Identifikasi stasioneritas data dalam rata-rata dapat diketahui melalui plot data, grafik ACF dan PACF (Hanke & Whichern, 2014), atau dengan menggunakan uji *Augmented Dicky Fuller* (ADF).

Hipotesis uji ADF:

- $H_0 : \hat{\beta} = 0$  (terdeteksi adanya *unit root* pada data atau data tidak stasioner).
- $H_1 : \hat{\beta} < 0$  (tidak terdapat *unit root* dalam data atau data stasioner).

Statistik uji:

$$ADF = \left| \frac{\hat{\beta}}{se(\hat{\beta})} \right| \quad (6)$$

dengan:

- $ADF$  : Nilai statistik uji ADF
- $\hat{\beta}$  : Nilai taksiran dari parameter  $\beta$



$se(\hat{\beta})$  : Standard error nilai taksiran dari parameter  $\beta$

Kriteria uji:

$H_0$  ditolak apabila statistik dari uji ADF memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan daerah kritik atau jika nilai  $p - value < \alpha(0,05)$ .

Jika stationer dalam rata-rata tidak terpenuhi, maka perlu dilakukan proses pembedaan (*differencing*) terhadap data asli ( $Z_t$ ) dengan menggunakan operator *backshift* di definisikan dengan persamaan berikut (Cryer & Chan, 2008):

$$\begin{aligned} W_t &= Z_t - Z_{t-1}, \\ BZ_t &= Z_{t-1}, \\ W_t &= (1 - B)^d Z_t. \end{aligned} \quad (7)$$

dengan:

$W_t$  : Nilai pengamatan pada periode  $t$  setelah proses pembedaan

$d$  : Derajat pembedaan, 1,2,...(biasanya 1 dan 2)

$Z_t$  : Nilai pengamatan pada periode  $t$

$Z_{t-1}$  : Nilai pengamatan pada periode  $t - 1$

$B$  : *Backshift operator* (operator mundur)

3) Pemilihan model sementara ARIMA ( $p, d, q$ ) dengan melihat plot ACF dan PACF.

## 2. Estimasi Parameter

Estimasi parameter digunakan untuk mendapatkan nilai koefisien model ARIMA ( $p, d, q$ ). Pada tahap ini, estimasi parameter diperoleh dengan menggunakan metode *maximum likelihood*.

## 3. Uji Signifikansi Parameter Model

Uji ini bertujuan untuk melihat kesignifikanan parameter dalam model dengan hipotesis sebagai berikut (Rukini dkk, 2015):

Hipotesis:

$H_0 : \phi = 0$  parameter model tidak signifikan.

$H_1 : \phi \neq 0$  parameter model signifikan.

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \left| \frac{\hat{\phi}}{SE(\hat{\phi})} \right| \quad (8)$$

Kriteria uji:

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka tolak  $H_0$  atau jika  $p - value < \alpha_{0,05}$  maka tolak  $H_0$ .

## 4. Pemeriksaan Diagnostik

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 2 cara, yaitu dengan melakukan uji *white noise* dan uji distribusi normal (Aswi & Sukarna, 2006):

a. Uji *White Noise*

Uji ini dilakukan untuk melihat keacakan residual dengan menggunakan uji *Ljung-Box (Q)*:

Hipotesis:

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$  (residual bersifat *white noise*)

$H_1 : \rho_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, m$  (residual tidak bersifat *white noise*)

Statistik uji:

$$Q = n(n + 2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{(n - K)} \quad (9)$$

Kriteria uji:

Jika  $Q > \chi_{(1-\alpha,df)}^2$  maka tolak  $H_0$  (terima  $H_1$ ) atau jika  $p - value < \alpha_{0,05}$  maka tolak  $H_0$  (terima  $H_1$ ).



b. Uji Distribusi Normal

Uji asumsi ini bertujuan untuk mengetahui apakah data telah memenuhi asumsi kenormalan atau belum, dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*.

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

Statistik uji:

$$W = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n a_i^{(n)} (x_{n-i+1}^* - x_i^*) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (10)$$

Kriteria Uji:

Jika  $W > \chi_{(1-\alpha,df)}^2$  maka tolak  $H_0$  (terima  $H_1$ ) atau jika  $p\text{-value} < \alpha_{0,05}$  maka tolak  $H_0$  (terima  $H_1$ ).

5. Pemilihan Model Terbaik

Apabila ada beberapa model yang memenuhi keseluruhan uji di atas, maka pemilihan model terbaik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang terendah dari setiap model tersebut. Persamaan AIC dituliskan sebagai berikut (Cryer & Chan, 2016):

$$AIC = -2\log \hat{\delta}_m^2 + 2m, \quad (11)$$

$$\hat{\delta}_m^2 = \frac{SSE}{n}$$

dengan:

- $\hat{\delta}_m^2$  : Parameter hasil estimasi
- $n$  : Banyaknya data
- $m$  : Banyaknya parameter dalam model
- $SSE$  : Jumlah kuadrat *error*

6. Peramalan

Peramalan merupakan suatu kegiatan memprediksi kejadian di masa depan dengan menggunakan data histori atau masa lalu. Hasil peramalan yang baik adalah ketika diperoleh tingkat kesalahan yang kecil sehingga dapat dikatakan tingkat akurasi tinggi. Begitupun sebaliknya. Keakuratan suatu metode peramalan dapat dilihat dari nilai MAPE atau *Mean Absolute Percentage Error*. Besar kecilnya kesalahan peramalan tersebut dapat dihitung dengan menggunakan nilai MAPE atau *Mean Absolute Percentage Error* (Robial, 2018). Nilai MAPE dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right| \times 100\% \quad (12)$$

dengan:

- $Z_t$  : Nilai pengamatan pada periode  $t$
- $\hat{Z}_t$  : Nilai peramalan pada periode  $t$
- $n$  : Banyaknya data

Berikut ini merupakan Tabel kriteria keakuratan model peramalan berdasarkan nilai MAPE (Lewis, 1982):

Tabel 1 Kategori Keakuratan Model Peramalan



Nilai MAPE	Kategori
$< 10\%$	Sangat baik
$10\% \leq \text{MAPE} < 20\%$	Baik
$20\% \leq \text{MAPE} < 50\%$	Cukup Baik
$\geq 50\%$	Buruk

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### 1. Analisis Deskriptif

Adapun statistik deskriptif data jumlah pengangguran di Provinsi Aceh dalam kurun waktu 1993-2022 disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2 Data Jumlah Pengangguran di Provinsi Aceh**

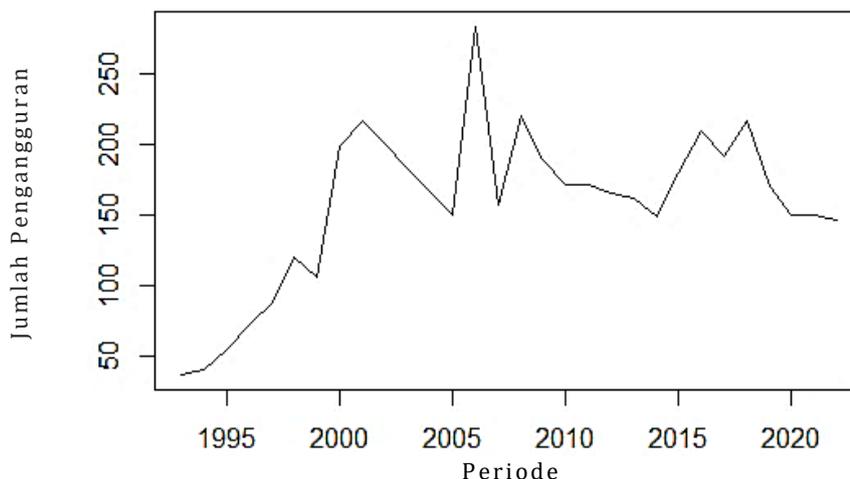
Tahun	Jumlah Pengangguran (ribu jiwa)	Tahun	Jumlah Pengangguran (ribu jiwa)
1993	<b>36,904</b>	2008	220,241
1994	40,630	2009	189,169
1995	55,611	2010	171,424
1996	73,264	2011	171,412
1997	87,801	2012	165,361
1998	120,418	2013	162,265
1999	106,490	2014	148,786
2000	199,223	2015	179,944
2001	216,626	2016	209,521
2002	199,882	2017	191,489
2003	183,139	2018	216,809
2004	166,396	2019	170,898
2005	149,652	2020	150,265
2006	<b>284,034</b>	2021	150,000
2007	156,960	2022	147,000

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah pengangguran tertinggi diperoleh pada tahun 2006 dengan jumlah 284,034 ribu jiwa. Sebaliknya, jumlah pengangguran terendah diperoleh pada tahun 1993 dengan jumlah 36,904 ribu jiwa. Menurut Fauzi (2006), peningkatan jumlah pengangguran di Provinsi Aceh pada tahun 2006 disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: dampak tsunami 2004 yang mengakibatkan kerusakan besar-besaran pada infrastruktur, rumah, fasilitas umum, dan fasilitas ekonomi. Akibatnya, terjadi perlambatan pemulihan ekonomi serta keterbatasan sektor industri dan usaha.

#### 2. Identifikasi Model

- a. Plot data aktual jumlah pengangguran Provinsi Aceh tahun 1993 sampai tahun 2022.





Gambar 1 Plot Data Aktual

Pada Gambar 1 di atas, menunjukkan bahwa data aktual masih belum stasioner, dikarenakan pada grafik terlihat pola data yang mengalami fluktuasi dan tidak menyebar di sekitar rata-rata. Adapun data jumlah pengangguran memiliki nilai lambda  $-0,5705221$ . Hal ini menunjukkan bahwa data belum stasioner dalam varians. Sehingga, dilakukan transformasi data menggunakan uji *Box-Cox*. Berikut ini adalah hasil transformasi *Box-Cox*:

Tabel 3 Hasil Transformasi *Box-Cox*

	Lambda ( $\lambda$ )	Keterangan
Sebelum Transformasi	$-0,5705221$	Tidak Stasioner
Setelah Transformasi	$1,108114$	Stasioner

Dari hasil transformasi melalui uji *Box-Cox* menunjukkan bahwa nilai  $\lambda$  sebesar  $1,108114$ , yang berarti bahwa data jumlah pengangguran telah stasioner dalam variansi. Selanjutnya akan dilihat stasioneritas terhadap rata-rata menggunakan uji ADF yang hasilnya disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Uji Stasioneritas

<i>p-value</i>	Keterangan
0,14	Tidak Stasioner

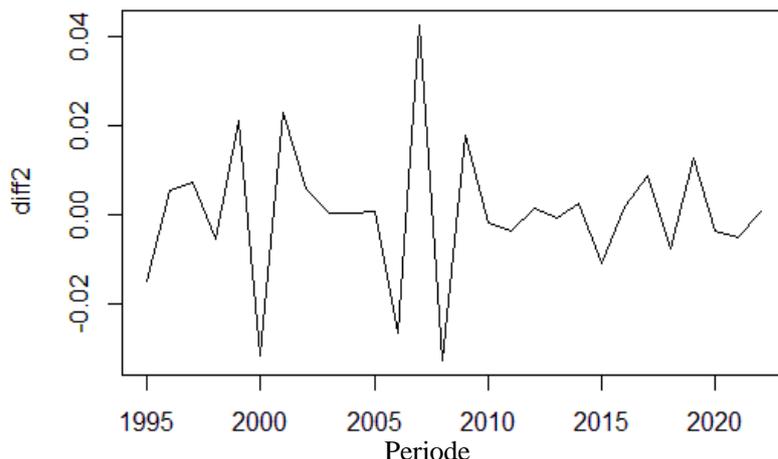
Berdasarkan hasil uji ADF diketahui bahwa data belum stasioner dalam rata-rata (*mean*) karena diperoleh hasil  $p\text{-value} = 0,14 > \alpha (0,05)$ , maka dilakukan proses pembedaan (*differencing*) 1 pada data transformasi dan diperoleh nilai  $p\text{-value} = 0,37 > \alpha (0,05)$  yang berarti bahwa data setelah *differencing* (1) belum stasioner terhadap *mean*. Oleh karena itu, perlu dilakukan *differencing* (2) pada data transformasi. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil *Differencing*

	<i>p-value</i>	Keterangan
<i>Differencing</i> (1)	0,37	Tidak Stasioner
<i>Differencing</i> (2)	0,029	Stasioner

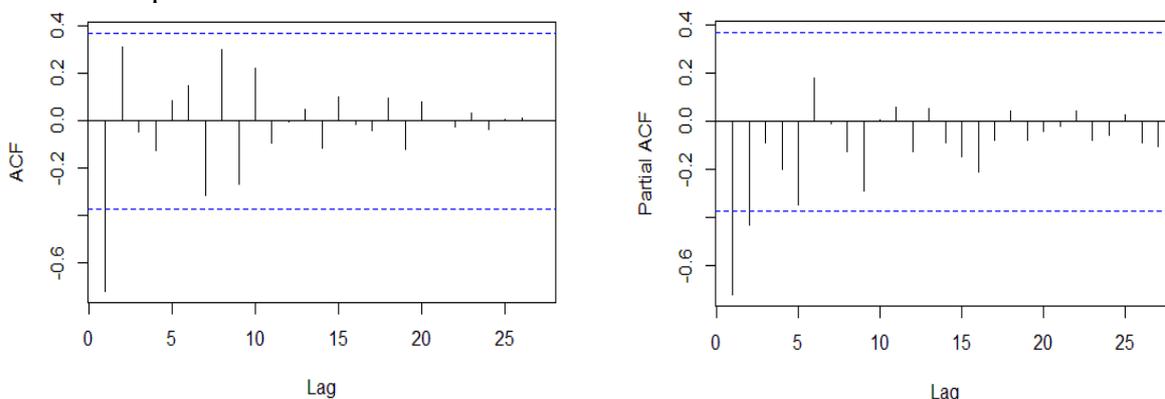
Dari Tabel 5 terlihat bahwa setelah *differencing* (2) nilai  $p\text{-value} = 0,029 < \alpha (0,05)$  yang berarti bahwa data telah stasioner terhadap *mean*. Grafik plot data hasil *differencing* ke 2 dapat dilihat pada Gambar berikut:





**Gambar 2** Plot Data Jumlah Pengangguran Setelah *Differencing* Kedua Selanjutnya dilakukan tahap pendugaan parameter melalui grafik ACF dan PACF berikut.

b. Pendugaan model sementara melalui plot ACF dan PACF dari data yang telah stasioner terhadap variansi serta rata-rata.



**Gambar 3** Plot ACF dan PACF Hasil *Differencing* Kedua

Grafik ACF mengindikasikan model *Autoregressive* (AR) dan grafik PACF mengindikasikan model *Moving Average* (MA). Hasil dari identifikasi model menggunakan grafik ACF dan PACF diperoleh model ARIMA tentatif, yaitu: ARIMA (1,2,1), ARIMA (0,2,1), ARIMA (1,2,0), ARIMA (2,2,1), ARIMA (1,2,2), ARIMA (2,2,2), ARIMA (0,2,2) dan ARIMA (2,2,0).

### 3. Estimasi Parameter

Hasil dari estimasi parameter dapat dilihat pada Tabel berikut:

**Tabel 6** Hasil dari Estimasi Parameter

Model	Parameter	Koefisien	p-value	Keterangan
ARIMA (1,2,1)	AR (1) atau $\phi_1$	-0.77537	3.476e-12	Signifikan
	MA (1) atau $\theta_1$	-0.99999	< 2.2e-16	Signifikan
ARIMA (0,2,1)	MA (1) atau $\theta_1$	-0.99998	< 2.2e-16	Signifikan
ARIMA (1,2,0)	AR (1) atau $\phi_1$	-0.81153	5.141e-16	Signifikan
ARIMA (2,2,1)	AR (1) atau $\phi_1$	-1.31843	< 2.2e-16	Signifikan
	AR (2) atau $\phi_2$	-0.64170	3.505e-06	Signifikan
	MA (1) atau $\theta_1$	-1.00000	< 2.2e-16	Signifikan
ARIMA (1,2,2)	AR (1) atau $\phi_1$	-0.69993	1.076e-07	Signifikan
	MA (1) atau $\theta_1$	-1.97143	< 2.2e-16	Signifikan
	MA (2) atau $\theta_2$	1.00000	4.418e-11	Signifikan
ARIMA (2,2,2)	AR (1) atau $\phi_1$	-1.03906	4.208e-09	Signifikan
	AR (2) atau $\phi_2$	-0.43056	0.01283	Signifikan



Model	Parameter	Koefisien	p-value	Keterangan
ARIMA (0,2,2)	MA (1) atau $\theta_1$	-1.97730	< 2.2e-16	Signifikan
	MA (2) atau $\theta_2$	0.99999	4.734e-07	Signifikan
	MA (1) atau $\theta_1$	-1.95167	< 2.2e-16	Signifikan
	MA (2) atau $\theta_2$	0.99999	7.786e-13	Signifikan
ARIMA (2,2,0)	AR (1) atau $\phi_1$	-1.45082	< 2.2e-16	Signifikan
	AR (2) atau $\phi_2$	-0.73423	4.522e-10	Signifikan

Pada Tabel 6 di atas diperoleh nilai estimasi (koefisien) dari masing-masing parameter model : ARIMA (1,2,1), ARIMA (0,2,1), ARIMA (1,2,0), ARIMA (2,2,1), ARIMA (1,2,2), ARIMA (2,2,2), ARIMA (0,2,2), dan ARIMA (2,2,0).

#### 4. Uji signifikansi Parameter Model

Berdasarkan Tabel 6 di atas, diperoleh bahwa semua model signifikan dalam parameter. Sehingga, akan dilakukan pemeriksaan diagnostik dari setiap model tersebut.

#### 5. Pemeriksaan Diagnostik

Pengujian diagnostik dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari model ARIMA tentatif, melalui uji *white noise* dan uji distribusi normal.

**Tabel 7 Hasil Uji Sisa *White Noise* dan Uji Distribusi Normal**

Model	<i>White noise</i>	Normalitas
	p-value	p-value
ARIMA (1,2,1)	0.003895	<b>0.5044</b>
ARIMA (0,2,1)	1.01e-05	0.04383
ARIMA (1,2,0)	0.000521	<b>0.8679</b>
ARIMA (2,2,1)	<b>0.2053</b>	<b>0.055</b>
ARIMA (1,2,2)	<b>0.1097</b>	<b>0.1649</b>
ARIMA (2,2,2)	<b>0.9019</b>	0.04544
ARIMA (0,2,2)	0.000164	0.0431
ARIMA (2,2,0)	0.01914	<b>0.2211</b>

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh model yang memenuhi asumsi *white noise* yaitu ARIMA (2,2,1), ARIMA (1,2,2), dan ARIMA (2,2,2) dengan *p-value* > 0,05. Sedangkan untuk uji asumsi distribusi normal, diperoleh model yang memenuhi asumsi yaitu ARIMA (1,2,1), ARIMA (1,2,0), ARIMA (2,2,1), ARIMA (1,2,2) dan ARIMA (2,2,0) dengan *p-value* > 0,05.

#### 6. Pemilihan Model Terbaik

Karena terdapat beberapa model tentatif yang memenuhi uji asumsi dari metode ARIMA. Maka, dilakukan pemilihan model terbaik dengan mempertimbangkan nilai AIC (*Akaike Information Criterion*) yang terendah dari setiap model tersebut. Adapun nilai AIC dari tiap model disajikan pada Tabel berikut:

**Tabel 8 Nilai AIC dari Model Tentatif**

Model	AIC
ARIMA (1,2,1)	-126.2293
ARIMA (0,2,1)	-103.5067
ARIMA (1,2,0)	-103.9254
ARIMA (2,2,1)	-138.1725
ARIMA (1,2,2)	<b>-142.3432</b>
ARIMA (2,2,2)	<b>-145.3959</b>
ARIMA (0,2,2)	-127.3797
ARIMA (2,2,0)	-123.0073



Model terbaik yang diperoleh yaitu: ARIMA (1,2,2) yang memenuhi uji signifikansi parameter, uji sisa *white noise*, dan uji distribusi normal. Meskipun nilai AIC terkecil terlihat pada ARIMA (2,2,2), namun model tersebut tidak memenuhi uji distribusi normal. Nilai MAPE yang diperoleh dari model ARIMA (1,2,2) adalah 34,341% yang artinya model tersebut memiliki kemampuan peramalan cukup baik.

Adapun persamaan ARIMA (1,2,2) mengikuti persamaan umum (4), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \phi_p(B)(1-B)^d Z_t &= \theta_q(B)e_t \\ (1-\phi_1 B)(1-B)^2 Z_t &= (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)e_t \\ (1-\phi_1 B)(1-2B+B^2)Z_t &= (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)e_t \\ (1-2B+B^2-\phi_1 B+2\phi_1 B^2-\phi_1 B^3)Z_t &= (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)e_t \\ (1-(2+\phi_1)B+(1+2\phi_1)B^2-\phi_1 B^3)Z_t &= (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)e_t \\ Z_t - (2+\phi_1)BZ_t + (1+2\phi_1)B^2Z_t - \phi_1 B^3Z_t &= e_t - \theta_1 B e_t - \theta_2 B^2 e_t \\ Z_t - (2+\phi_1)Z_{t-1} + (1+2\phi_1)Z_{t-2} - \phi_1 Z_{t-3} &= e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} \end{aligned}$$

dengan nilai  $\phi_1 = -0,69993$ ,  $\theta_1 = -1,97143$  dan  $\theta_2 = 1,00000$ , maka ditulis:

$$\begin{aligned} Z_t - (2+(-0,69993))Z_{t-1} + (1+2(-0,69993))Z_{t-2} - (-0,69993)Z_{t-3} &= e_t - (-1,97143)e_{t-1} - (1,00000)e_{t-2} \\ Z_t - (2-0,69993)Z_{t-1} + (1-1,39986)Z_{t-2} + 0,69993Z_{t-3} &= e_t + 1,97143e_{t-1} - e_{t-2} \\ Z_t - 1,30007Z_{t-1} - 0,39986Z_{t-2} + 0,69993Z_{t-3} &= e_t + 1,97143e_{t-1} - e_{t-2} \end{aligned} \quad (13)$$

## 7. Peramalan

Berikut ini adalah hasil peramalan jumlah pengangguran Provinsi Aceh tahun 2023 sampai dengan 2032 menggunakan ARIMA (1,2,2) yang disajikan dalam Tabel 9 dan Gambar 4.

**Tabel 9 Hasil Peramalan**

Tahun	Hasil Peramalan
2023	153.0498
2024	143.5928
2025	157.4912
2026	133.1587
2027	135.5851
2028	119.2822
2029	116.0884
2030	103.7192
2031	97.7722
2032	87.3301



**Gambar 4** Plot Data Hasil Peramalan Jumlah Pengangguran



Hasil peramalan dengan model ARIMA (1,2,2) untuk jangka waktu 10 tahun menunjukkan bahwa jumlah pengangguran Provinsi Aceh cenderung mengalami penurunan dari tahun 2023 hingga 2032. Salah satu hasil peramalan menunjukkan bahwa di tahun 2024 terjadi penurunan angka pengangguran di provinsi Aceh. Hal itu sesuai dengan informasi yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Aceh yang mencatat bahwa memasuki tahun 2024, terdapat penurunan jumlah angka pengangguran yang berada di Provinsi Aceh. Penurunan terjadi karena adanya penyerapan tenaga kerja di sepanjang Februari 2023 sampai Februari 2024 sebanyak 5.431 orang. Adapun sektor lapangan usaha paling banyak menyerap tenaga kerja yakni pertanian, kehutanan dan perikanan. Selain itu, penurunan jumlah angka pengangguran terjadi karena kondisi perekonomian yang semakin menguat juga diikuti dengan peningkatan tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), baik laki-laki maupun perempuan. Adapun nilai MAPE yang dihasilkan dari model ARIMA (1,2,2) adalah sebesar 34,341% yang menunjukkan hasil peramalan cukup baik.

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan metode peramalan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yaitu Munarsih (2017) melakukan penelitian yang bertujuan untuk menemukan model yang terbaik dalam memprediksi jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan sepuluh tahun mendatang. Dari hasil penelitian tersebut menghasilkan model terbaik ARIMA (2,1,1) dengan nilai MAE dan MAPE terkecil jika dibandingkan dengan model ARIMA lainnya, dengan hasil peramalan menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan jika dibandingkan waktu sebelumnya. Selanjutnya, Adhitya, dkk (2021) menggunakan metode ARIMA untuk meramalkan tingkat angka pengangguran di Indonesia di masa situasi pandemi Covid-19. Dengan teknik peramalan menggunakan model ARIMA (1,1,0) diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa setiap tahun di Indonesia mengalami penambahan tingkat pengangguran. Peningkatan angka pengangguran di Indonesia sebesar 0,05% atau sekitar 6,9 juta orang dari jumlah angkatan kerja tahun 2021 sampai dengan tahun 2025. Salah satu penyebab kenaikan tingkat pengangguran karena dampak dari pandemi virus Covid-19.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Munarsih (2017) dan Adhitya, dkk (2021) yang menunjukkan bahwa ARIMA dipercaya mampu memberikan prediksi yang cukup akurat mengenai tren pengangguran. Hal ini dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh pembuat kebijakan dalam merencanakan strategi ketenagakerjaan.

#### D. Kesimpulan

Dari hasil serta pembahasan mengenai peramalan jumlah pengangguran di Provinsi Aceh dengan menggunakan metode ARIMA maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Model terbaik untuk peramalan yaitu ARIMA (1,2,2). Hal ini didasarkan pada hasil uji signifikansi parameter, uji white noise, dan uji distribusi normal dengan nilai MAPE 34,341% yang artinya tingkat keakuratan cukup baik. Adapun persamaan ARIMA (1,2,2) sebagai berikut:

$$Z_t - 1,30007Z_{t-1} - 0,39986Z_{t-2} + 0,69993Z_{t-3} = e_t + 1,97143e_{t-1} - e_{t-2}$$

2. Peramalan dilakukan untuk periode 2023 sampai dengan 2032. Diperoleh hasil peramalan berturut-turut yaitu: 153,0498; 143,5928; 157,4912; 133,1587; 135,5851; 119,2822; 116,0884; 103,7192; 97,7722; dan 87,3301. Hal ini menandakan bahwa terjadi peningkatan jumlah pengangguran pada tahun 2023, namun pada tahun 2024 jumlah pengangguran menurun hingga tahun 2032. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan metode peramalan ARIMA-Garch dan SARIMA untuk membandingkan hasil peramalannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, D., dkk. (2021). Kondisi Tingkat Pengangguran di Indonesia Pada Masa Pandemi Covid-19: Studi Kasus dengan Pendekatan Metode Arima. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 5(2), 1665-1678.
- Aswi, & Sukarna. (2006). *Analisis Deret Waktu: Teori dan Aplikasi*. Makassar: Andira Publisher.
- BPS Provinsi Aceh. (2023). *Provinsi Aceh Dalam Angka 2023*. BPS Provinsi Aceh. Retrieved from <https://aceh.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/71d342c099d759579815e775/provinsi-aceh-dalam-angka-2023.html>
- BPS Indonesia. (2023). *Data Ketenagakerjaan Indonesia 2023*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table?subject=520>
- Cryer, J. D., & Chan, K. S. (2008). *Time Series Analysis with Applications in R* (G. Casella (ed.); Second Edition).
- Cryer, J. D., & Chan, K. S. (2016). *Time Series Analysis with Applications in R* (G. Casella (ed.); Second Edition). United States of America: Pearson Education Limited.
- Fauzi, A. (2006). Dampak Tsunami terhadap Ekonomi Aceh. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 4(1), 20-35.
- Hanke, J. E., & Whichern, D. (2014). *Business Forecasting Ninth Edition*. United States of America: Pearson Education Limited.
- Ilah, M. (2016). *Peramalan Jumlah Ekspor Indonesia Pada Kelompok Komoditi Ekspor Udang Segar/Beku dan Tongkol/Tuna dengan Metode Arima Box Jenkins*. Jurusan Statistika FMIPA ITS, Surabaya. [https://repository.its.ac.id/584/2/1313030017-Non\\_Degree.pdf](https://repository.its.ac.id/584/2/1313030017-Non_Degree.pdf)
- Jibblathar, P. (2021). *Estimasi Indeks Harga Properti Residensial dengan Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)*. Universitas Jambi. <https://repository.unja.ac.id/23192/1/skripsi%20panji%20jibblathar.pdf>
- Jumingan. (2009). *Studi Kelayakan Bisnis, Teori dan Proposal Kelayakan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lewis, C. D. (1982). Industrial and Business Forecasting Methods. *Journal of Forecasting*, 194-196. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/for.3980020210>
- Munarsih, E. (2017). Peramalan Jumlah Pengangguran di Provinsi Sumatera Selatan dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Jurnal Penelitian Sains*, 19(1), 1-5
- Nanga, M. (2005). Makro Ekonomi Teori, Masalah, dan Kebijakan. *Jakarta: PT Raja Grafindo Persada*.
- Nasuha, F. (2016). *Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah dengan Pendekatan Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS)*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <https://repository.unair.ac.id/112292/>



- Prasinta, L. D. A. (2015). *Peramalan Nilai Ekspor Karet Indonesia Menggunakan Metode Time Series*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Airlangga.  
<https://repository.unair.ac.id/27957/>
- Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, TBK Kandatel Sukabumi). *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, 8(2), 1-17.  
<https://www.jurnal.ummi.ac.id/index.php/santika/article/download/400/208>
- Rukini, dkk. (2015). Pemilihan Model Terbaik Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Mancanegara (WISMAN) ke Bali Tahun 2014. *Jurnal Buletin Studi Ekonomi*, 20(1), 66-75.  
<https://jurnal.harianregional.com/bse/full-19044>
- Sugiyono, M. P. (2007). *Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R and D*. Alfabeta. Bandung.
- Sukirno, S. (2004). *Makroekonomi (Teori Pengantar)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sumarjaya, I. W. (2016). *Modul Analisis Deret Waktu*. Skripsi tidak diterbitkan. Bali: Universitas Udayana.

