

PERAMALAN JUMLAH SAMPAH DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR DENGAN METODE ARIMA DAN DEKOMPOSISI

Wiwit Pura Nurmayanti¹, Kertanah², Siti Hadijah Hasanah³, Abdul Rahim⁴, Hendarayani⁵

^{1,2,5} Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hamzanwadi

³ Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

⁴ Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman

e-mail: kertha90@gmail.com

Abstrak

Peramalan adalah ilmu yang memprediksi peristiwa-peristiwa yang akan terjadi dengan menggunakan data historis dan memperoyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis yang bertujuan untuk penanganan dan kebijakan dimasa yang akan datang. Dalam forecasting ada beberapa metode, dua diantaranya yaitu Autogerssive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Dekomposisi. ARIMA merupakan metode yang dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada taun 1970. Metode Dekomposisi merupakan metode yang mendekomposisikan (memecah) data deret berkala menjadi beberapa pola yaitu trend, siklis dan musiman, dan mengidentifikasi masing-masing komponen tersebut secara terpisah. Kedua metode tersebut dapat diterapkan di berbagai bidang, salah satunya yaitu di bidang kesehatan lingkungan khususnya data jumlah sampah. Masalah terkait jumlah sampah di Lombok Timur masih menjadi perhatian pemerintah karena seiring bertambahnya penduduk dan kebutuhan masyarakat tiap tahunnya yang berpotensi menimbulkan masalah persampahan. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah di Lombok Timur terletak di Ijo Balit, TPA ini merupakan satu-satunya yang ada di Lombok Timur. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat metode mana yang terbaik antara ARIMA dan Dekomposisi, dan melihat hasil peramalan jumlah sampah yang masuk di TPA Ijo Balit dari metode terbaik tersebut. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan model Dekomposisi memberikan performa yang terbaik dilihat dari nilai error terkecil sehingga dapat digunakan untuk melakukan Forecast dan menghasilkan nilai RMSE sebesar 5201.694, MAPE sebesar 0.955827 dan MASE sebesar 0.0129691. Hasil dari peramalan menggunakan metode Dekomposisi yaitu peramalan tertinggi terjadi pada bulan Desember, sedangkan terendah terjadi pada bulan Januari dengan jumlah sebesar 1.439.439 (ton) dan 1.117.000 (ton).

Kata Kunci: Peramalan, ARIMA, Dekomposisi, Sampah

Abstract

Forecasting is the science of predicting events that will occur using historical data and projecting them into the future with some form of mathematical model that aims to handle and policy in the future. In forecasting there are several methods, two of which are Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Decomposition. ARIMA is a method developed by George Box and Gwilym Jenkins in 1970. The Decomposition Method is a method that decomposes (breaks) time series data into several patterns, namely trend, cyclical and seasonal, and identifies each of these components separately. Both of these methods can be applied in various fields, one of which is in the field of environmental health, especially data on the amount of waste. Problems related to the amount of waste in East Lombok are still a concern of the government because as the population increases and the needs of the community each year have the potential to cause waste problems. The final disposal site (TPA) in East Lombok is located in Ijo Balit, this TPA is the only one in East Lombok. The purpose of this research is to see which method is the best between ARIMA and Decomposition, and to see the forecasting results of the amount of waste entering TPA Ijo Balit from the best method. Based on the results of the analysis carried out by the Decomposition model, it gives the best performance in terms of the smallest error value so that it can be used for Forecasting and produces an RMSE value of 5201.694, a MAPE of 0.955827 and a MASE of

0.0129691. The results of forecasting using the Decomposition method are that the highest forecast occurs in December, while the lowest occurs in January with a total of 1,439,439 (tons) and 1,117,000 (tons).

Keywords: Forecasting, ARIMA, Decomposition, Waste

1. PENDAHULUAN

Peramalan merupakan salah satu metode yang ada di dalam statistika, tujuan dari peramalan adalah untuk memperkirakan suatu kejadian atau peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang Ibrahim (2018). Terdapat beberapa metode, dua diantaranya adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan Dekomposisi. Beberapa asumsi yang harus terpenuhi sehingga memiliki kekuatan dari pendekatan teori statistik untuk membuat sebuah sistem prediksi atau peramalan Fitriastutik & Anityasari (2021). Metode ARIMA atau biasa disebut juga sebagai metode *Box -Jenkins* merupakan metode yang secara intensif dikembangkan oleh *George Box dan Gwilym Jenkins* pada tahun 1970. Metode *Box Jenkins* merupakan model yang menggambarkan data deret waktu yang stasioner Ajunu & Achmad (2020). Metode Dekomposisi merupakan metode yang mendekomposisikan (memecah) data deret berkala menjadi beberapa pola yaitu *trend*, siklis dan musiman, dan mengidentifikasi masing-masing komponen tersebut secara terpisah. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman perilaku data lebih baik Priambodo (2020).

ARIMA dan Dekomposisi biasa digunakan untuk semua jenis pola data dan dapat diterapkan di berbagai bidang, salah satunya di bidang kesehatan lingkungan yaitu pada data jumlah sampah TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur. Data TPA perlu dianalisis karena mengingat di TPA tersebut merupakan satu-satunya TPA yang ada di Kabupaten Lombok Timur. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Lombok Timur dalam tiap tahunnya jumlah sampah yang masuk ke TPA Ijo Balit semakin meningkat dari tahun ke tahunnya dikutip dari data (BPS Kabupaten Lombok Timur, 2020). Adapun penyebab meningkatnya volume sampah yang terjadi dikarenakan Kabupaten Lombok Timur tercatat sebagai salah satu kabupaten yang ada di Nusa Tenggara Barat dengan jumlah penduduk tertinggi, diketahui pada tahun 2010 jumlah penduduknya sekitar 1,105,582 jiwa, sedangkan pada tahun 2020 berjumlah 1,208,594 jiwa (BPS NTB, 2020). Sehingga dapat diketahui pertumbuhan jumlah penduduk yang cukup signifikan. Akibat dari meningkatnya jumlah dan pertumbuhan jumlah penduduk tentunya menjadi pemicu semakin meningkatnya volume sampah per harinya. Oleh karena itu pentingnya pengelolaan dan perencanaan diharapkan dapat mengurangi jumlah sampah untuk masa yang akan datang guna terwujudnya lingkungan yang bersih dan sehat . Bahayanya sampah bagi kehidupan dan lingkungan perlu diperhatikan karena sampah merupakan limbah yang bersifat padat yang terdiri dari bahan organik dan bahan non organik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan Kahfi (2017). Peramalan perencanaan dan manajemen pengelolaan sampah yang efisien tentunya memerlukan peramalan yang akurat, khususnya untuk perkiraan jumlah sampah yang harus dikelola. Metode yang digunakan dalam memprediksi jumlah atau persentase sampah yang masuk di TPA Ijo Balit adalah metode ARIMA dan Dekomposisi.

Terdapat beberapa penelitian terkait metode ARIMA dan Dekomposisi diantaranya penelitian pertama yang dilakukan oleh Fitriastutik & Anityasari (2021) dengan judul “*Forecasting* Timbulan Sampah Kota Surabaya menggunakan *Time Series Analysis*”, penelitian kedua dilakukan oleh Ulya (2019) dengan judul “Analisis Peramalan Jumlah Pencapaian Peserta KB Baru di Kota Surabaya dengan Metode ARIMA dan Dekomposisi”, penelitian ketiga dilakukan oleh Priambodo (2020) dengan judul “Penerapan Analisis *Time*

Series Dengan Metode ARIMA dan Dekomposisi dalam Meramalkan Kasus Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Anak di Kota Surabaya”, penelitian keempat yang dilakukan oleh Amaly, Nurmawati, & Nisrina (2022) dengan judul “Perbandingan Analisis Dekomposisi dan *Exponential Smoothing Holt Winters* untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH di NTB”, penelitian kelima yang dilakukan oleh Wahyu Ngestisari (2020) dengan judul “Perbandingan Metode ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Peramalan Harga Beras”, penelitian keenam yang dilakukan oleh Ardani (2019) dengan judul “Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* Dan Metode *Double Exponential Smoothing* Dari *Holt* Dalam Meramalkan Nilai Impor Di Indonesia”. Keenam penelitian tersebut menggunakan satu nilai kesalahan (*error*) dalam memilih metode terbaik yaitu MAPE, namun dalam penelitian ini nilai kesalahan yang digunakan lebih dari satu yaitu MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Square Error* (MASE).

Pada penelitian pertama metode ARIMA memberikan performa yang terbaik dengan nilai MAPE sebesar 5.63%. Pada penulis Fitriastutik & Anityasari (2021) hanya menggunakan satu nilai *error* yaitu MAPE, namun pada penelitian ini menggunakan lebih dari satu nilai *error* yaitu MAPE, RMSE, dan MASE. Penelitian kedua metode ARIMA menghasilkan model terbaik yang memenuhi syarat yaitu ARIMA (1,0,1) dengan nilai MAPE yang dihasilkan sebesar 11.175 sedangkan hasil penelitian menggunakan metode *Dekomposisi Exponential Smoothing Holt Winters*. hal ini dilihat dari nilai MAPE metode *Exponential Smoothing Holt Winters* lebih kecil dibandingkan dengan nilai MAPE metode Dekomposisi sehingga metode terbaik yaitu metode *Exponential Smoothing Holt Winters* dengan nilai MAPE=15, MAD=2761, dan MSD = 1692444, namun pada penelitian ini menggunakan nilai *error* yaitu MAPE, RMSE, dan MASE, penelitian kelima didapatkan bahwa metode yang paling cocok untuk memprediksi harga beras di Indonesia pada periode yang akan datang adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dengan model JST 12-7-1 menggunakan nilai *epoch* 500 dan *learning rate* 0.5 dengan MSE 43475.02 namun pada penelitian ini menggunakan nilai *error* yaitu MAPE, RMSE, dan MASE, dan penelitian keenam didapatkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode yang terbaik dalam meramalkan Nilai Impor di Indonesia adalah metode ARIMA, dikarenakan nilai MAPE pada metode ARIMA sebesar 7,622499 dan metode pada metode DES dari *Holt* sebesar 10,046664, namun keterbaruan dari penelitian ini adalah menggunakan nilai *error* yaitu MAPE, RMSE, dan MASE.

Berdasarkan hal tersebut peneliti mencoba melakukan penelitian lanjutan guna melengkapi penelitian sebelumnya. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu yang pertama melihat gambaran jumlah sampah di TPA Ijo Balit, yang kedua untuk mengetahui metode yang terbaik dari ARIMA dan Dekomposisi, dan terakhir untuk melihat hasil peramalan berdasarkan metode terbaik.

2. METODE PENELITIAN

Data dan Sumber Data

Data yang digunakan yaitu data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) kabupaten Lombok Timur <https://lomboktimurkab.bps.go.id/>.

Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jumlah sampah di TPA Ijo Balit tahun 2017 sampai 2021.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, analisis ARIMA dan Dekomposisi Adapun tahapan dalam melakukan analisis baik dari metode ARIMA dan metode Dekomposisi diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data
2. Melakukan analisis deskriptif untuk melihat gambaran data
3. Melakukan analisis ARIMA dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Plot data menggunakan R-studio
 - b. Pengujian kestasioneran dalam mean menggunakan uji ADF (*Augmented Dickey Fuller*)
 - c. Melakukan *differencing* jika data tidak stasioner dalam rata-rata
 - d. Melakukan identifikasi model sementara berdasarkan hasil dari plot ACF dan PACF
 - e. Melakukan estimasi parameter dan menguji signifikansi parameter model ARIMA sementara
 - f. Uji asumsi residual dengan menggunakan pengujian *White Noise* dan pemeriksaan Distribusi Normal
 - g. Melakukan peramalan data.

Disajikan beberapa definisi dasar yang digunakan pada penelitian ini. (Model ARIMA (p,q)) misalkan y_t adalah data observasi dan μ adalah *mean* dari proses y_t maka y_t disebut proses ARIMA (p,q) jika memenuhi persamaan (1).

$$y_t = (\mu = \phi_1(y_1 - \mu) + \dots + \phi_p(y_p - \mu) + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_p \varepsilon_{t-p}) \quad (1)$$

Dimana $\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$

misalkan y_t adalah data observasi maka y_t memenuhi persamaan (2),(3),(4).

$$L_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) L_{t-1} + T_{t-1} \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3)$$

$$F_{t+m} = L_t + T_t(m) \quad (4)$$

Keterangan :

L_t : nilai pemulusan pada periode ke t .

T_{t-1} : nilai pemulusan pada periode ke $t-1$

X_t : data factual *Time Series* pada periode ke t

T_t : nilai *trend* periode ke t

T_{t-1} : nilai *trend* periode ke $t-1$

α, β : parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$) dan ($0 < \beta < 1$)

F_{t+m} : hasil peramalan untuk periode ke depan

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah ukuran ketepatan ramalan yang merupakan rata-rata jumlah dari semua persentase kesalahan untuk sebuah set data, diambil tanpa memperhatikan tanda. Dapat dirumuskan pada persamaan (5)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n \frac{|Z_t - F_t|}{Z_t} \times 100\% \quad (5)$$

Y_t = banyaknya observasi

F_t = ramalan

4. Metode Dekomposisi

- a. Plot data
- b. Menghitung indeks musiman apakah data bersifat aditif atau multiplikatif
- c. Pencocokan trend
- d. Melakukan peramalan data menggunakan metode Dekomposisi

Dari Metode dekomposisi biasanya mencoba memisahkan tiga komponen dari pola dasar yang cenderung mencirikan pola deret data ekonomi dan bisnis. Komponen-komponen tersebut adalah *trend*, siklis dan musiman. Faktor *trend* menggambarkan perilaku data dalam jangka panjang dan dapat meningkat, menurun atau tidak berubah sama sekali. Faktor siklus menggambarkan naik turunnya ekonomi atau industri tertentu. Faktor musiman berkaitan dengan fluktuasi periodik dengan panjang konstan. Perbedaan antara musiman dan siklus adalah bahwa musiman berulang dengan sendirinya pada interval yang tetap, sedangkan faktor siklus mempunyai jangka waktu yang lebih lama dan panjangnya berbeda dari siklus yang satu ke siklus yang lain (Sukiyono & Rosdiana, 2018).

Metode dekomposisi berasumsi bahwa data tersusun sebagai berikut:

$$\text{Data} = \text{pola} + \text{kesalahan} = f(\text{trend}, \text{siklus}, \text{musiman}) + \text{kesalahan}$$

Jadi selain komponen pola, terdapat pula unsur kesalahan yang acak keempat komponen dalam analisis deret berkala adalah sebagai berikut:

1. Komponen *trend*, adalah komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan atau penurunan dalam suatu data deret berkala.
2. Komponen musiman, menggambarkan pola perubahan yang berulang secara teratur dari waktu ke waktu.
3. Komponen siklis, fluktuasi gelombang yang mempengaruhi keadaan selama lebih dari semusim.
4. Komponen kesalahan, komponen tak beraturan yang terbentuk dari fluktuasi-fluktuasi yang disebabkan oleh peristiwa tak terduga.

Metode dekomposisi termasuk pendekatan peramalan tertua. Metode ini digunakan oleh para ahli ekonomi untuk mengenali dan mengendalikan siklus bisnis. Terdapat beberapa pendekatan alternatif untuk mendekomposisi suatu deret berkala, yang semuanya bertujuan memisahkan data deret berkala seteliti mungkin. Konsep dasar dalam pemisahan tersebut bersifat empiris dan tetap yang mula-mula adalah memisahkan musiman, lalu *trend*, dan akhirnya siklus. Residu yang ada dianggap yang walaupun tidak dapat diprediksi, namun dapat diidentifikasi.

Penulisan matematis secara umum dari model dekomposisi adalah:

$$X_t = f(I_t, T_t, C_t, E_t) \quad (6)$$

Dimana

X_t adalah data actual pada periode ke- t

I_t adalah indeks musiman pada periode ke- t

C_t adalah unsur siklus pada periode ke- t

E_t adalah unsur kesalahan pada periode ke- t

Bentuk fungsional yang pasti dari persamaan di atas bergantung pada

metode dekomposisi yang digunakan diantaranya yakni metode dekomposisi rata-rata sederhana yang berasumsi pada model aditif:

$$X_t = (I_t, T_t, C_t) + E_t \quad (7)$$

Metode dekomposisi rasio-*trend* yang berasumsi pada model multiplikatif:

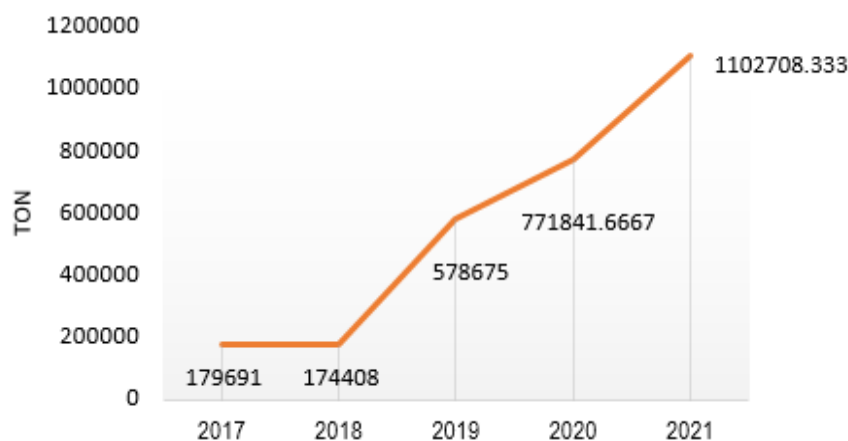
$$X_t = (I_t * T_t * C_t) * E_t \quad (8)$$

Metode dekomposisi rata-rata sederhana dan rasio pada *trend* pada masa lampau telah digunakan terutama karena perhitungannya yang mudah tetapi metode - metode tersebut kehilangan daya tarik dengan dikenalnya komputer secara meluas, dimana mengakibatkan aplikasi pendekatan dengan variasi metode rata - rata bergerak lebih disukai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Analisis deskriptif adalah analisis dalam statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara memberikan gambaran data yang sebenarnya tanpa bermaksud membuat kesimpulan, biasanya menggunakan visualisasi data berupa tabel, grafik, *bar plot*, *boxplot* dan lain-lain untuk melihat data jumlah sampah di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur. Berikut gambaran data jumlah sampah di TPA Ijo Balit di Kabupaten Lombok Timur beserta dengan interpretasinya.



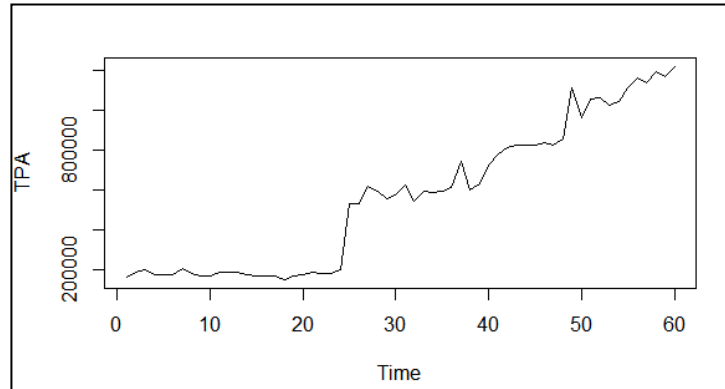
Gambar 1. Deskriptif Data

Berdasarkan hasil plot pada Gambar 1 dapat dikatakan memiliki *trend* naik. Mulai dari tahun 2019 hingga tahun 2021 semakin meningkat dimana jumlah sampah terendah di TPA Ijo Balit kabupaten Lombok Timur terdapat di tahun 2018 sebesar 174,408 (ton) dan jumlah sampah tertinggi terdapat pada tahun 2021 sebesar 110,2708.333 (ton). Hal ini sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat tiap tahunnya, Kabupaten Lombok Timur tercatat sebagai kabupaten dengan jumlah penduduk tertinggi di provinsi NTB dengan jumlah penduduk pada tahun 2010 berjumlah 1,105,582 jiwa, sedangkan pada tahun 2020 berjumlah 1,208,594 jiwa (BPS NTB, 2020). Sehingga dapat diketahui pertumbuhan jumlah penduduk yang cukup signifikan. Akibat dari meningkatnya jumlah

dan pertumbuhan jumlah penduduk tentunya menjadi pemicu semakin meningkatnya volume sampah per harinya.

3.2 Analisis dengan Metode ARIMA

a. Plot Data



Gambar 2. Plot Data TPA

Gambar 2 menunjukkan bahwa data Jumlah sampah di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur mengalami peningkatan dari waktu ke waktu yang mengindikasikan bahwa terdapat unsur *trend* dalam data yaitu *trend* naik

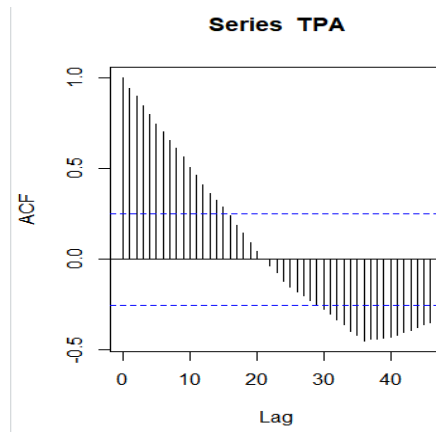
b. uji stasioneritas data

Tabel 1. Anderson-Darling Normality Test

<i>Augmented Dickey-fuller Test</i>		
<i>Dicky-fuller</i>	<i>P-value</i>	<i>Alternavive Hypothesis</i>
-2.7089	0.2883	<i>Stasionery</i>

Berdasarkan Tabel 1 maka dapat dilakukan uji hipotesis. Berikut adalah uji heteroskedastisitas berdasarkan hasil analisis di atas:

1. Uji Hipotesis
 H_0 : data tidak stasioner vs H_1 : data stasioner
2. Tingkat Signifikansi $\alpha = 5\%$ (0.05)
3. Statistik Uji \rightarrow *Dickey-Fuller P-value* = 0.2883
4. Kesimpulan: H_0 diterima karena $p\text{-value} > \text{Alpha}$ yaitu $0.2883 > 0.05$ oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner.



Gambar 3. *Autocorrelation Function TPA*

Salah satu indikasi untuk melihat data belum stasioner dalam rata-rata adalah dengan melihat *plot* ACF , pada Gambar 3 turun secara lambat dan mendekati garis lurus dan indikasi bahwa data belum stasioner.

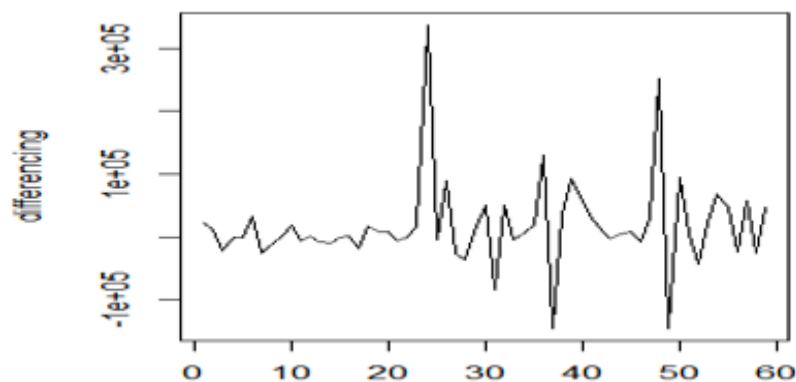
c. Menstasionerkan Data

Karena data belum stasioner baik dalam *varians* dan rata-rata maka langkah selanjutnya yaitu menstasionerkan data dengan cara melakukan *differencing* data seperti pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. *Differencing Data*

No	X1	X2	X3	X4	X5
1	22539	12573	-21714	198	-924
2	32241	-25707	-12045	1650	19107
.
.
56	47800	-22700	58100	-25300	47100

Setelah melakukan *differencing* data selanjutnya melihat *plot* data yang sudah di *difference* pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. *Plot Data Difference*

Berdasarkan gambar 4 *plot* data yang sudah dilakukan differencing, sudah stasioner dalam rata-rata, Selanjutnya adalah uji stasioneritas data dengan melihat *Anderson-Darling* seperti pada Tabel 2. dibawah ini:

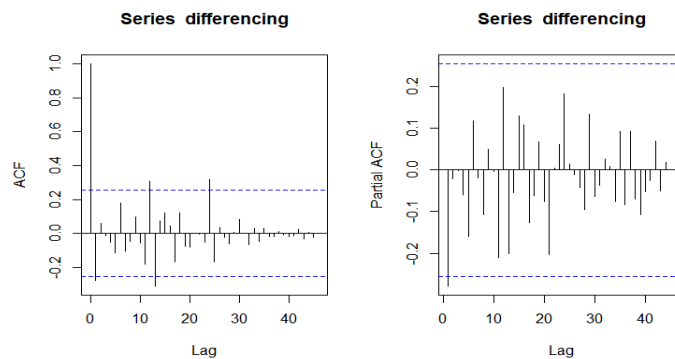
Tabel 3. Anderson-Darling Normality Test

<i>Augmented Diceky-fuller Test</i>		
<i>Dicky-fuller</i>	<i>P-value</i>	<i>Alternavive Hypothesis</i>
-4.1729	0.01	<i>Stasionery</i>

1. Uji Hipotesis
 H_0 : data tidak stasioner vs H_1 : data stasioner
2. Tingkat Signifikansi $\alpha = 5\%$ (0.05)
3. Statistik Uji \rightarrow *Dickey-Fuller P-value* = 0.01
4. Kesimpulan: H_0 ditolak karena $p\text{-value} < \text{Alpha}$ yaitu $0.01 < 0.05$ oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner.

d. Pendugaan model ARIMA

Berdasarkan hasil dari difference data sudah stasioner dalam rata-rata dilihat dari *plot* dan *Anderson-Darling Normality Test*. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan dengan melihat *plot Autocorrelation Function* dan *Partial Autocorrelation Function*.



Gambar 5. Plot ACF dan PAC

Berdasarkan Gambar 5 *plot ACF* dan *PACF*, diketahui terdapat 2 lag yang keluar dari *plot ACF*, sedangkan *plot PACF* terdapat 1 lag yang keluar, maka didapatkan model sementara yaitu $ARIMA(1,1,1)$, $ARIMA(1,1,2)$ dan $ARIMA(2,1,1)$ yang artinya model mengandung *Moving Average (MA)* dan *Autoregressive (AR)*. Untuk mendapatkan model terbaik maka dilakukan *differencing* model di sekitar model utama. Berikut hasil model secara keseluruhan

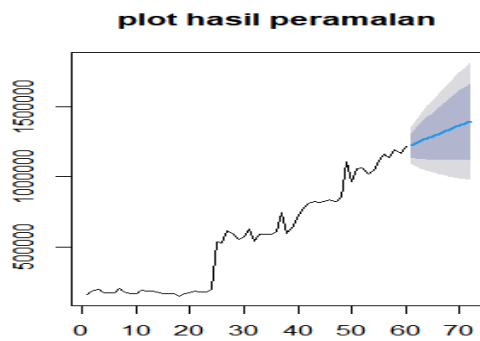
Tabel 4. Hasil Uji Diagnostik

Model	<i>p – value</i>		AIC
	<i>White Noise</i>	Distribusi Normal	
ARIMA (1,1,1)	0,4865	959e-09	1489,99
ARIMA (1,1,2)	0,5505	8,716e-09	1491,44
ARIMA (2,1,1)	0,7524	6,305e-09	1489,02

Berdasarkan Tabel 4, ketiga model diatas didapatkan hasil identifikasi model signifikan yaitu ARIMA (2,1,1). Dengan nilai AIC terkecil yaitu 1489.02 dan $P\text{-value} < 6.305e-09$ alpha 0.05.

e. Hasil Peramalan

Berikut adalah hasil peramalan dengan menggunakan metode ARIMA seperti gambar 6:



Gambar 6. Hasil Peramalan

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan *output* hasil peramalan jumlah sampah di TPA Ijo Balit kabupaten Lombok Timur dengan menggunakan metode ARIMA. Secara deskriptif jumlah sampah di TPA Ijo Balit bersifat *trend* naik setiap tahunnya. Dengan nilai RMSE sebesar 67239.87, MAPE sebesar 6.920306 dan MASE sebesar 0.9142734.

3.3 Metode Dekomposisi

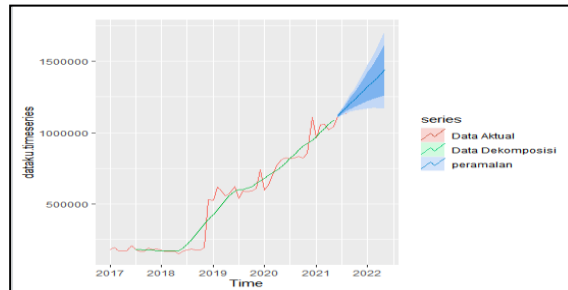
a. Melihat *Plot Data*



Gambar 7. *Plot TPA*

Berdasarkan hasil *plot* pada Gambar 7 dapat dikatakan data Sampah di TPA Ijo Balit memiliki *trend* naik. Mulai dari tahun 2019 hingga tahun 2021 semakin mengalami peningkatan oleh karena itu jika data memiliki nilai dengan *trend* naik maka dalam metode Dekomposisi dilakukan analisis *Additive*.

b. Berikut ini adalah hasil dari peramalan menggunakan metode Dekomposisi seperti gambar 8.



Gambar 8. *Output* Dekomposisi

Berdasarkan gambar 8 menunjukkan *output* hasil peramalan jumlah sampah di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur menggunakan metode dekomposisi. Secara deskriptif jumlah sampah di TPA ijo Balit bersifat *trend*, dilihat dari garis yang sejajar dengan baik dari garis aktual, garis Dekomposisi dan peramalan dengan nilai RMSE sebesar 5201.694, MAPE sebesar 0.955827 dan MASE sebesar 0.0129691.

3.4 Perbandingan metode ARIMA dan Dekomposisi

Tabel 5 . Perbandingan Nilai RMSE, MAPE, dan MSE

	ARIMA	Dekomposisi
RMSE	67239.87	5201.694
MAPE	6.920306	0.955827
MASE	0.9142734	0.0129691

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa metode analisis terbaik untuk peramalan jumlah sampah di TPA Ijo Balit kabupaten Lombok Timur 2017 sampai 2021 adalah menggunakan metode Dekomposisi. Ukuran keakuratan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung nilai MAPE terendah untuk memperlihatkan berapa besar galat ramalan dibandingkan dengan nilai aktual datanya. Selain dari nilai MAPE digunakan juga nilai RMSE dan MSE sebagai pertimbangan dan diperoleh metode Dekomposisi menghasilkan nilai *error* terkecil baik dari nilai RMSE, MAPE, dan MASE. Sehingga metode terbaik yaitu metode dekomposisi dengan mengambil nilai *error* MAPE sebesar 0.955827.

4. KESIMPULAN

Jumlah sampah di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur tiap tahunnya terus mengalami peningkatan dari awal tahun 2019 sampai 2021 dengan rata-rata kenaikan tertinggi sebesar 1,102,708.33. Didapatkan metode terbaik dilihat dari MAPE, RMSE dan MASE sebagai pertimbangan dan diperoleh metode Dekomposisi menghasilkan nilai *error* terkecil baik dari nilai RMSE, MAPE, dan MSE. Sehingga metode terbaik yaitu metode dekomposisi dengan mengambil nilai *error* MAPE sebesar 0.955827. Hasil Peramalan menggunakan Metode Dekomposisi pada tahun 2022. Secara deskriptif mengalami peningkatan. Hasil peramalan tertinggi terjadi pada bulan Desember, sedangkan terendah terjadi pada bulan Januari dengan jumlah sebesar 1,439,439 (ton) dan 1,117,000 (ton).

DAFTAR PUSTAKA

Amaly, M. Hadiyan, Wiwit Pura Nurmayanti, & Sausan Nisrina. (2022). “Perbandingan Analisis Dekomposisi Dan *Exponential Smoothing Holt Winters* Untuk Peramalan Rata-Rata Jumlah KPM PKH Di NTB.” *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika* 15(2):259–64.

Ardani, Ni Made. (2019). “Studi Komparatif Reaksi Pasar Sebelum Dan Sesudah Kenaikan Harga Bbm Atas Saham Lq-45 Di Bei (Even Study Pada Peristiwa Kenaikan Bbm Tanggal 5 Januari 2017).” *Jurnal pendidikan ekonomi undiksa* 10(2):616. doi: 10.23887/jjpe.v10i2.20142.

Kahfi, Ashabul. (2017). “Tinjauan Terhadap Pengelolaan Sampah.” *Jurisprudentie : Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah Dan Hukum* 4(1):12. doi: 10.24252/jurisprudentie.v4i1.3661.

Sukiyono, Ketut, & Rosdiana Rosdiana. (2018). “Pendugaan Model Peramalan Harga Beras Pada Tingkat Grosir.” *Jurnal AGRISEP* 17(1):23–30. doi: 10.31186/jagrisep.17.1.23-30.

Wahyu ngestisari. (2020). “The Perbandingan Metode ARIMA Dan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Harga Beras.” *Indonesian Journal of Data and Science* 1(3):96–107. doi: 10.33096/ijodas.v1i3.18.

Agronomi, Departemen, Institut Pertanian Bogor, dan Kampus I. P. B. Darmaga (2018). “Perception and Participation on the Household Waste Management through in South Jakarta.” 8(1):7–14. doi: 10.29244/jpsl.8.1.7-14.

Fitriastutik, Eka, & Maria Anityasari (2021). “Forecasting Timbulan Sampah Kota Surabaya Menggunakan Time Series Analysis.” *Jurnal Teknik ITS* 9(2). doi: 10.12962/j23373539.v9i2.56557.

Ibrahim, Mart (2018). “Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Dan Beban Listrik Sektor Rumah Tangga Di Sumatera Selatan Dengan Metode Analisis Time Series : Proyeksi Tren Dan Analisis Regresi.” *Tugas Akhir UII* 1–84.

Nasution, Akmal (2019). “Metode Weighted Moving Average Dalam M-Forecasting.” *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)* 5(2):119–24. doi: 10.33330/jurteksi.v5i2.355.

Priambodo, Alvin Zulhazmi (2020). “Penerapan Analisis Time Series Dengan Metode Arima Dan Dekomposisi Dalam Meramalkan Kasus Infeksi Saluran Pernafasan Akut Pada Anak Di Kota Surabaya.”

Rahmi, Nur Silviah (2020). “Peramalan Inflow Uang Kartal Bank Indonesia Kpw Tasikmalaya Jawa Barat Dengan Metode Klasik Dan Modern.” *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang* 8(2):166. doi: 10.26714/jsunimus.8.2.2020.166-174.

Ulya, Dinana Izzatul (2019). “Analisis Peramalan Jumlah Pencapaian Peserta Kb Baru Di Kota Surabaya Dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Dan Dekomposisi.”

Yulinar I. Ajunu, Novianita Achmad, Muhammad Rezky Friesta Payu (2020).
“Perbandingan Metode Autoregressive Integrated Moving Average Dan Metode Double
Exponential Smoothing Dari Holt Dalam Meramalkan Nilai Impor Di IndonesiaA Yulinar
Jambura Journal Of Probability And Statistics Volume 1 Nomor 1, Mei 2020.” 1.