

PERAMALAN CURAH HUJAN DI KABUPATEN PARIGI MOUTONG MENGUNAKAN MODEL *SEASONAL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE* (SARIMA)

D. I. Purnama¹

¹Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah

¹drajatindrapurnama@bps.go.id

ABSTRACT

Rain is a natural phenomenon that is very important for human life. This makes predicting the amount of rainfall in an area important because it is able to support the decision-making process in various sectors of life. On the other hand, global climate change makes rainfall often unpredictable. So it is necessary to identify seasonal patterns in rainfall data so that it supports forecasting of rainfall in an area. The purpose of this research is to identify seasonal patterns and determine a good model to use to predict rainfall in Parigi Moutong Regency. The results of identifying seasonal patterns using spectral regression indicate that the rainfall data in Parigi Moutong Regency contains seasonal patterns. In addition, the best Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model for predicting rainfall in Parigi Moutong Regency is the SARIMA model (1,1,0) (0,1,1) 12. This model has good forecasting accuracy which is shown by the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) value of 12.0157 in the training data and 16.4647 in the testing data.

Keywords : Parigi Moutong Regency, Rainfall, Spectral Regression, SARIMA

ABSTRAK

Hujan merupakan fenomena alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Hal ini membuat peramalan jumlah curah hujan di suatu daerah menjadi penting karena mampu mendukung proses pengambilan keputusan dalam berbagai sektor kehidupan. Dilain sisi perubahan iklim dunia membuat curah hujan seringkali susah diprediksi. Sehingga diperlukan identifikasi pola musiman pada data curah hujan sehingga mendukung peramalan curah hujan di suatu daerah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi pola musiman serta menentukan model yang baik digunakan untuk meramalkan curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong. Hasil identifikasi pola musiman menggunakan regresi spektral menunjukkan bahwa data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong mengandung pola musiman. Selain itu diperoleh model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) terbaik untuk meramalkan curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong adalah model SARIMA(1,1,0)(0,1,1)12. Model ini memiliki akurasi peramalan yang baik yang ditunjukkan dari nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 12,0157 pada data *training* dan 16,4647 pada *data testing*.

Kata kunci : Kabupaten Parigi Moutong, Curah Hujan, Regresi Spektral, SARIMA

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Parigi Moutong merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Sulawesi Tengah. Kabupaten Parigi Moutong melingkupi sebagian besar dari daerah pantai timur Sulawesi Tengah dan Teluk Tomini. Wilayahnya memanjang dari ujung utara perbatasan dengan Provinsi Gorontalo sampai bagian selatan perbatasan dengan Kabupaten Poso. Secara geografis Kabupaten Parigi Moutong wilayahnya dilintasi oleh garis khatulistiwa. Menurut Tukidi (2010), wilayah yang terletak di sekitar garis khatulistiwa dicirikan dengan musim hujan yang panjang dan musim kemarau yang singkat. Hal ini terjadi karena wilayah di sekitar garis khatulistiwa adalah zona pertemuan antara dua massa udara yang berasal dari dua belahan bumi. Selain itu, wilayah yang berada bertepatan pada garis khatulistiwa umumnya memiliki curah hujan yang tinggi dan selama setahun memiliki dua kali periode hujan.

Data curah hujan merupakan data berkala yang disajikan dalam kurun waktu bulanan dan dikategorikan sebagai data deret waktu sehingga peramalan data curah hujan dapat menggunakan analisis deret waktu univariat. Analisis ini digunakan untuk menganalisis data melalui pengamatan perubahan atau pola pergerakan data dan juga mempertimbangkan data historis agar pola pergerakan data di masa lalu dapat memberikan informasi akurat dalam meramalkan pola pergerakan di masa depan. Model univariat yang umum digunakan dalam peramalan data deret waktu adalah model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) yang diperkenalkan pertama kali oleh Box dan Jenkins (1976). Model ARIMA memiliki beberapa model alternatif sesuai dengan pola dan karakteristik data, salah satunya adalah model ARIMA untuk data deret waktu yang mengandung pola musiman yang disebut model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA).

Penelitian terdahulu mengenai peramalan data curah hujan menggunakan SARIMA telah dilakukan oleh Arnita (2020). Pada penelitian tersebut dibandingkan nilai akurasi peramalan antara *Naïve Model* dan Model SARIMA dimana model SARIMA memiliki nilai akurasi peramalan yang lebih baik dalam meramalkan curah hujan di Kota Medan. Selain itu terdapat penelitian mengenai data deret waktu yang dilakukan oleh Darmawan (2012) yaitu pengujian pola musiman pada data deret waktu menggunakan regresi spektral. Pada penelitian tersebut mampu ditunjukkan bahwa metode regresi spektral mampu memberikan akurasi keberadaan pola musiman dan juga periode musiman pada data deret waktu secara akurat.

Berdasarkan uraian diatas maka pada penelitian ini akan menganalisa data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong menggunakan regresi spektral sehingga teridentifikasi keberadaan pola musiman dan periode musimannya. Selanjutnya dilakukan peramalan curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong menggunakan model SARIMA. Diharapkan hasil peramalan model SARIMA tersebut memberikan hasil peramalan yang baik untuk meramalkan curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari publikasi Kabupaten Parigi Moutong Dalam Angka yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Parigi Moutong pada Tahun 2015 sampai 2021. Data dalam penelitian ini merupakan data jumlah curah hujan (mm) di Kabupaten Parigi Moutong yang merupakan data deret waktu bulanan selama periode Januari 2014 sampai Oktober 2020 atau sebanyak 82 data deret waktu.

2.2. Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pembagian data *training* dan data *testing*
 2. Melakukan identifikasi pola musiman pada data deret waktu
 3. Melakukan identifikasi kestasioneritas data deret waktu
 4. Melakukan identifikasi model SARIMA
 5. Melakukan estimasi parameter model SARIMA
 6. Melakukan uji signifikansi parameter SARIMA
 7. Melakukan pemeriksaan diagnostik model SARIMA
 8. Melakukan pemilihan model SARIMA terbaik menggunakan kriteria MAPE
- Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan bantuan *Software R* seri 3.6.1.

2.3. Regresi Spektral

Regresi spektral merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pengujian keberadaan pola musiman pada data deret waktu (Darmawan, 2012). Metode ini digunakan untuk menelaah periodesitas tersembunyi dalam kawasan waktu. Identifikasi pola musiman dengan regresi spektral hanya bisa dilakukan pada data stasioner sehingga untuk data nonstasioner perlu menstasionerkan data menggunakan proses *differencing*. Persamaan regresi spektral dituliskan

$$Z_t = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t + \varepsilon_t$$

dengan

α dan β	: parameter (koefisien <i>fourier</i>)
$\cos \omega t$ dan $\sin \omega t$: fungsi kontinu yang tidak berkorelasi
ε_t	: residual pada periode waktu ke- t
ωt	: frekuensi <i>fourier</i>

Langkah-langkah pengujian keberadaan pola musiman menggunakan metode regresi spektral adalah

- 1) Menentukan data yang akan diuji musiman

- 2) Persamaan $Z_t = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t + \varepsilon_t$ pada dasarnya secara esensi koefisien *fourier* sama dengan koefisien pada regresi standar maka bila diimplementasikan pada data dapat dituliskan menjadi persamaan *fourier* sebagai berikut

$$Z_t = \sum_{k=0}^{n/2} (a_k \cos \omega_k t + b_k \sin \omega_k t)$$

dengan ω_k merupakan frekuensi *fourier* yang dapat dihitung dengan rumusan $\omega_k = 2\pi k/n$

- 3) Hitung a_k dan b_k dengan rumusan sebagai berikut

$$a_k = \begin{cases} \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n Z_k \cos \omega_k t, & k = 0 \text{ dan } k = \frac{n}{2} \text{ jika } n \text{ genap} \\ \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n Z_k \cos \omega_k t, & k = 1, 2, \dots, \frac{(n-1)}{2} \end{cases}$$

$$b_k = \frac{2}{n} \sum_{t=1}^n Z_k \sin \omega_k t, \quad k = 1, 2, \dots, \frac{(n-1)}{2}$$

- 4) Hitung nilai ordinat $I(\omega_k)$ dengan rumusan sebagai berikut

$$I(\omega_k) = \begin{cases} na_0^2, & k = 0 \\ \frac{n}{2}(a_k^2 + b_k^2), & k = 1, 2, \dots, \frac{(n-1)}{2} \\ na_k^2, & k = \frac{n}{2} \text{ jika } n \text{ genap} \end{cases}$$

- 5) Uji keberartian terhadap masing-masing frekuensi *fourier* dengan hipotesis statistik sebagai berikut

- a. Hipotesis

$H_0 : \alpha = \beta = 0$ (data tidak dipengaruhi faktor musiman)

$H_1 : \alpha \neq 0$ atau $\beta \neq 0$ (data dipengaruhi faktor musiman)

- b. Statistik uji

$$T = \frac{I^{(1)}(\omega_{(1)})}{\sum_{k=1}^{\lfloor n/2 \rfloor} I(\omega_k)}$$

dengan

$I^{(1)}(\omega_{(1)})$: ordinat maksimum dari periodogram pada frekuensi *fourier*

$I(\omega_k)$: nilai ordinat periodogram pada fekuensi *fourier* ke- k

- c. Kriteria uji

Tolak H_0 jika $T > g_\alpha$, artinya data dipengaruhi faktor musiman. Nilai g_α diperoleh dari Tabel 1.

Tabel 1 : Nilai Kritis Perbandingan Ordinat Maksimum dari periodogram dengan jumlah Periodogram ($\alpha = 0,05$)

N*	g_α (by exact formula)	g_α (by first term only)
5	0,68377	0,68377
10	0,44495	0,44495

15	0,33462	0,33643
20	0,27040	0,27046
25	0,22805	0,22813
30	0,19784	0,19794
35	0,17513	0,17525
40	0,15738	0,15752
45	0,14310	0,14324
50	0,13135	0,13149
<i>*N = (n - 1) / 2 if n is odd and N = (n/2 - 1) if n is even</i>		

Sumber : Darmawan, 2012.

2.4. Kestasioneran Data Deret Waktu

Analisis data deret waktu adalah metode yang mempelajari data deret waktu, baik dari segi teori yang menaunginya maupun untuk membuat peramalan (Rahayu, 2018). Salah satu model deret waktu adalah model deret waktu univariat. Model ini merupakan model yang mengacu pada data deret waktu yang terdiri atas satu pengamatan yang diukur selama kurun waktu tertentu, berdasarkan waktu dengan interval yang sama. Asumsi yang harus dipenuhi dalam memodelkan data runtun waktu adalah asumsi kestasioneran. Data stasioner adalah data deret waktu yang tidak memiliki tren, pola musiman serta nilai rata-rata dan variansnya konstan atau homogen dari waktu ke waktu (Cryer, 1986).

Stasioneritas ada dua yaitu stasioner dalam rata-rata dan stasioner dalam varian. Stasioner dalam rata-rata dapat dilihat dari keberadaan akar unit (*unit root*). Pengujian akar unit dapat dilakukan menggunakan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Jika data tidak stasioner dalam rata-rata maka dapat diatasi dengan proses *differencing*. Proses *differencing* dilakukan dengan cara mengurangi nilai data pada suatu periode dengan nilai data periode sebelumnya. Stasioneritas dalam varians deret waktu dapat dilihat melalui bentuk plot *Box-Cox*. Jika nilai *lambda* (λ) melewati nilai satu pada nilai selang kepercayaanya maka sudah dapat dikatakan bahwa proses sudah stasioner dalam varians (Wijaya, 2017). Menurut Wei (2006), jika data deret waktu tidak stasioner dalam varians maka dapat dilakukan pendekatan umum untuk memperoleh stasioneritas dalam varians menggunakan transformasi *Box-Cox* pada data deret waktu yang dapat dituliskan sebagai

$$T(Z_t) = \begin{cases} \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{untuk } \lambda \neq 0 \\ \ln(Z_t), & \text{untuk } \lambda = 0 \end{cases}$$

dengan λ adalah parameter transformasi.

2.5. Model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)*.

Model SARIMA merupakan model ARIMA yang melibatkan efek musiman. Model ARIMA sendiri merupakan model gabungan antara model *Autoregressive (AR)* dan model *Moving Average (MA)* pada data yang sudah di lakukan *differencing*. Prosedur ARIMA adalah melakukan *differencing* pada data deret waktu nonstasioner terlebih dahulu untuk menghasilkan data deret waktu yang stasioner, dan selanjutnya melakukan proses ARMA pada data hasil *differencing* tersebut.

Model SARIMA terdiri dari bagian tidak musiman dan bagian musiman. Bagian tidak musiman dari model SARIMA merupakan model ARIMA sedangkan bagian musiman model SARIMA merupakan model AR musiman, MA musiman atau campuran AR musiman dan MA musiman.

Menurut Wei (2006), model SARIMA(p,d,q) (P,D,Q)^S dengan p adalah orde AR, d adalah orde proses *differencing*, q adalah orde MA, P adalah orde AR musiman, D adalah orde proses *differencing* musiman, Q adalah orde MA musiman dan S adalah periode musiman secara umum dapat dituliskan sebagai

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D Z_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)\varepsilon_t$$

dengan

ϕ_p	: parameter AR
$\phi_p(B)$: $1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$
Φ_P	: parameter AR musiman
$\Phi_P(B^S)$: $1 - \Phi_1 B^S - \Phi_2 B^{2S} - \dots - \Phi_P B^{PS}$
θ_q	: parameter MA
$\theta_q(B)$: $1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$
Θ_Q	: parameter MA musiman
$\Theta_Q(B)$: $1 - \Theta_1 B^S - \Theta_2 B^{2S} - \dots - \Theta_Q B^{QS}$
$(1 - B^S)^D$: <i>differencing</i> musiman dengan orde D
$(1 - B)^d$: <i>differencing</i> dengan orde d
ε_t	: residual yang menyebar normal dan independen $\varepsilon_t \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2)$

2.6. Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Salah satu kriteria pemilihan model terbaik adalah menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. MAPE menunjukkan gambaran ukuran ketepatan estimasi model ataupun ramalan. Nilai MAPE pada data *training* digunakan untuk melihat ketepatan estimasi model sedangkan nilai MAPE pada data *testing* menggambarkan ketepatan ramalan model.

Tabel 2 : Kriteria MAPE

Nilai MAPE (%)	Kriteria
< 10	Kemampuan peramalan sangat baik
10 – 20	Kemampuan peramalan baik
20 – 50	Kemampuan peramalan cukup
> 50	Kemampuan peramalan buruk

Sumber: Chang, Wang dan Liu dalam Qomariyah, 2017.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembagian Data *Training* dan Data *Testing*

Tahapan awal penelitian ini adalah penentuan jumlah data *training* yang akan digunakan sebagai *in sample* dan penentuan jumlah data *testing* sebagai *out sample* pada data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong. Banyaknya data yang digunakan pada penelitian ini adalah 82 data (Januari 2014 – Oktober 2020) dimana sebanyak 70 data merupakan data *training* (Januari 2014 - Oktober 2019) dan 12 data merupakan data *testing* (November 2019 - Oktober 2020).

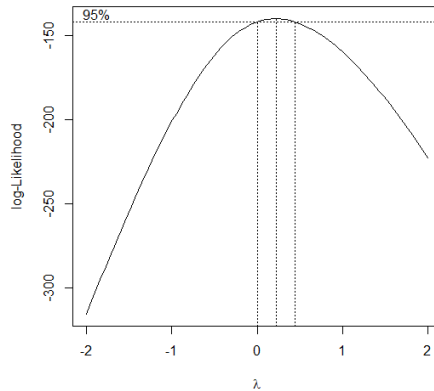
3.2. Identifikasi Pola Musiman

Regresi Spektral merupakan salah satu metode yang digunakan untuk melihat keberadaan pola musiman pada data deret waktu. Selain itu, metode ini dapat digunakan untuk menentukan periode dari musiman. Hasil pengujian keberadaan pola musiman dan juga periode musiman menggunakan regresi spektral pada data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong diperoleh nilai statistik uji regresi spektral $T = 0,2606539$. Menggunakan $\alpha = 0,05$ dan H_0 adalah data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong tidak mengandung pola musiman, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dikarenakan $T = 0,2606539$ lebih besar dari $g_{\alpha} = 0,17513$. Hal ini berarti bahwa data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong mengandung pola musiman. Selanjutnya, diperoleh periode musiman data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong adalah 12. Artinya data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong mempunyai pola musiman berulang dengan periode ulangan setiap 12 bulan atau tahunan.

3.3. Kestasioneritas Data

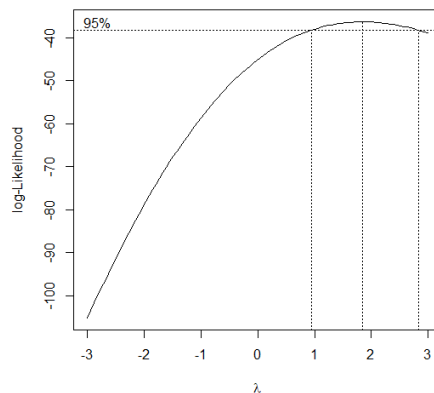
Hal pertama yang dilakukan sebelum melakukan analisis data deret waktu adalah melakukan identifikasi kestasioneran data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong. Pengujian stasioner dalam varians data deret waktu menggunakan plot *Box-Cox* yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai batas bawah dan batas atas λ plot *Box-Cox* tidak melalui nilai 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak stasioner dalam varians. Selain itu pada pengujian pola musiman menunjukkan bahwa terdapat pola musiman.

Sehingga untuk membuat data stasioner perlu dilakukan tranformasi data agar data stasioner dalam varians dan *differencing* musiman untuk menghilangkan pola musiman.



Gambar 1 : Plot *Box-Cox* Data Curah Hujan Kabupaten Parigi Moutong

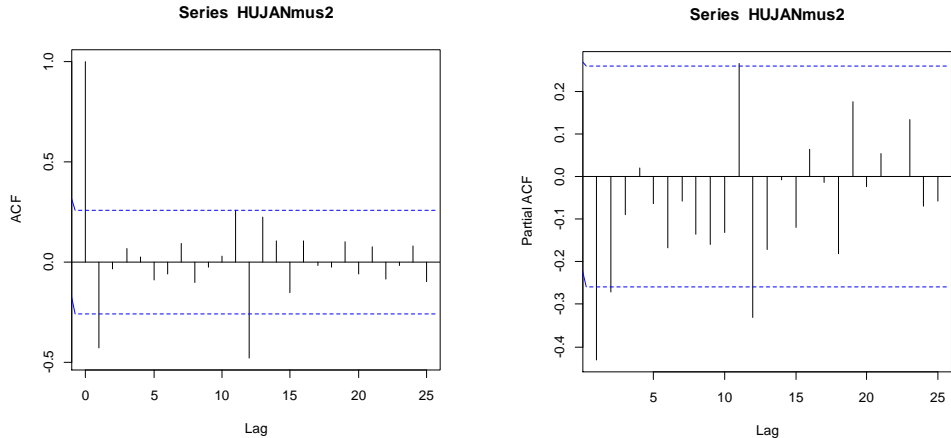
Plot *Box-Cox* untuk transformasi logaritma data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong ditunjukkan pada Gambar 2. Terlihat bahwa data sudah stasioner karena nilai batas bawah dan batas atas melalui nilai 1. Kemudian setelah dilakukan *differencing* musiman diperoleh nilai uji ADF sebesar 0,1855 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$ yang berarti terdapat *unit root* atau data tidak stasioner dalam rata-rata. Selanjutnya dilakukan *differencing* (biasa) untuk menstasionerkan data. Hasilnya setelah dilakukan pengujian diperoleh nilai uji ADF adalah 0,01387 (lebih kecil dari $\alpha = 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner dalam rata-rata.



Gambar 2 : Plot *Box-Cox* Transformasi Data Curah Hujan Kabupaten Parigi Moutong

3.4. Identifikasi Model SARIMA

Identifikasi awal orde waktu pada penelitian ini dilakukan berdasarkan plot ACF dan PACF data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong yang telah stasioner. Plot ACF dan PACF data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 : Plot ACF dan PACF data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong

Plot ACF signifikan pada *lag* 1 dan 11 (komponen *Moving Average*) sedangkan plot PACF signifikan pada *lag* 1,2, dan 11 (*komponen Autoregressive*). Sedangkan untuk *lag* musiman terlihat bahwa ACF signifikan pada lag 12 (komponen *Moving Average* musiman). Sama halnya dengan PACF yang signifikan pada lag 12 (komponen *Autoregressive musiman*). Berdasarkan proses tersebut dan berdasarkan prinsip *parsimony* (model yang baik adalah model yang memiliki parameter yang sedikit) diperoleh beberapa kemungkinan untuk data curah hujan Kabupaten Parigi Moutong adalah SARIMA(1,1,0)(1,1,1)₁₂, SARIMA(0,1,1)(1,1,1)₁₂, SARIMA(1,1,1) (1,1,1)₁₂, SARIMA(1,1,0)(1,1,0)₁₂, SARIMA(0,1,1) (1,1,0)₁₂, SARIMA(1,1,1)(1,1,0)₁₂, SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂, SARIMA(0,1,1)(0,1,1)₁₂, dan SARIMA(1,1,1)(0,1,1)₁₂.

3.5. Estimasi Parameter Model SARIMA

Proses selanjutnya adalah melakukan estimasi parameter model SARIMA. Hasil estimasi parameter beberapa kemungkinan model SARIMA ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 : Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model SARIMA

No	Model	Parameter	Estimasi Parameter	Standar Error	t _{hitung}	Kesimpulan
1	SARIMA (1,1,0)(1,1,1) ₁₂	AR	-0,4018	0,1301	-3,0884	Signifikan
		AR Musiman	-0,3331	0,1539	-2,1644	Signifikan
		MA Musiman	-1,0000	0,3577	-2,7956	Signifikan
2	SARIMA (0,1,1)(1,1,1) ₁₂	MA	-0,5054	0,1455	-3,4735	Signifikan
		AR Musiman	-0,2822	0,1645	-1,7155	Tidak Signifikan
		MA Musiman	-1,0000	0,3531	-2,8321	Signifikan
3	SARIMA (1,1,1)(1,1,1) ₁₂	AR	0,4241	0,1605	2,6424	Signifikan
		MA	-0,9093	0,1062	-8,5621	Tidak Signifikan
		AR Musiman	-0,3073	0,1600	-1,9206	Tidak Signifikan

		MA Musiman	-0,9997	0,3508	-2,8498	Signifikan
4	SARIMA (1,1,0)(1,1,0)12	AR	-0,4053	0,1284	-3,1565	Signifikan
		AR Musiman	-0,5791	0,1124	-5,1521	Signifikan
5	SARIMA (0,1,1)(1,1,0)12	MA	-0,5007	0,1351	-3,7061	Signifikan
		AR Musiman	-0,5580	0,1195	-4,6695	Signifikan
6	SARIMA (1,1,1)(1,1,0)12	AR	0,4433	0,1421	3,1196	Signifikan
		MA	-0,9400	0,0759	-12,3847	Signifikan
		AR Musiman	-0,5714	0,1170	-4,8838	Signifikan
7	SARIMA (1,1,0)(0,1,1)12	AR	-0,4363	0,1255	-3,4765	Signifikan
		MA Musiman	-1,0000	0,2447	-4,0866	Signifikan
8	SARIMA (0,1,1)(0,1,1)12	MA	-0,5625	0,1343	-4,1884	Signifikan
		MA Musiman	-1,0000	0,2482	-4,0290	Signifikan
9	SARIMA (1,1,1)(0,1,1)12	AR	0,7789	0,1509	5,1617	Signifikan
		MA	-0,3767	0,2079	-1,8119	Tidak Signifikan
		MA Musiman	-0,9999	0,2846	-3,5134	Signifikan

3.6. Pengujian Signifikansi Parameter SARIMA

Pada Tabel 3 diperoleh t hitung parameter model SARIMA. Berdasarkan Tabel 3 dan nilai t tabel sebesar 1,9949 diperoleh enam model SARIMA yang memiliki hasil uji parsial semua parameternya signifikan antara lain model SARIMA(1,1,0)(1,1,1)12, SARIMA(1,1,0)(1,1,0)12, SARIMA(0,1,1)(1,1,0)12, SARIMA(1,1,1)(1,1,0)12, SARIMA(1,1,0)(0,1,1)12, dan SARIMA(0,1,1)(0,1,1)12.

3.7. Pemeriksaan Diagnostik Model SARIMA

Pemeriksaan diagnostik model bertujuan untuk memeriksa terpenuhi atau tidak asumsi-asumsi 6 (enam) model SARIMA yang memenuhi uji signifikansi parameter model. Pemeriksaan diagnostik antara lain adalah uji residual *white noise*, dan uji asumsi residual normal.

Asumsi *white noise* terpenuhi jika nilai uji *Portmanteau*nya untuk setiap *lag* mempunyai nilai *p-value* lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Sedangkan asumsi residual normal terpenuhi jika hasil uji *Kolmogorov Smirnov* memiliki nilai *p-value* lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hasil pengujian diagnostik keenam model SARIMA dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 : Pengujian Diagnostik Model SARIMA

No	Model	Uji <i>White Noise</i>	Uji Kenormalan Residual
1	SARIMA(1,1,0)(1,1,1)12	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
2	SARIMA(1,1,0)(1,1,0)12	Terpenuhi	Terpenuhi
3	SARIMA(0,1,1)(1,1,0)12	Terpenuhi	Terpenuhi
4	SARIMA(1,1,1)(1,1,0)12	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
5	SARIMA(1,1,0)(0,1,1)12	Terpenuhi	Terpenuhi
6	SARIMA(0,1,1)(0,1,1)12	Terpenuhi	Tidak terpenuhi

3.8. Pemilihan Model SARIMA Terbaik

Hasil pemeriksaan diagnostik model SARIMA pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ada 3 (tiga) model yang memenuhi asumsi *white noise* dan residual normal. Dari ketiga model tersebut dipilih model terbaik dengan memilih model yang mempunyai nilai MAPE terkecil. Perbandingan nilai MAPE model SARIMA ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 : Perbandingan nilai MAPE Model SARIMA

No	Model	Nilai MAPE
1	SARIMA(1,1,0)(1,1,0) ₁₂	14,5315
2	SARIMA(0,1,1)(1,1,0) ₁₂	14,5241
3	SARIMA(1,1,0)(0,1,1) ₁₂	12,0157

Berdasarkan Tabel 5 disimpulkan bahwa model SARIMA terbaik adalah model SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂ dengan nilai MAPE sebesar 12,0157. Sesuai dengan kriteria nilai MAPE maka model SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂ memiliki kemampuan peramalan baik.

3.9. Peramalan Curah Hujan Kabupaten Parigi Moutong Menggunakan Model SARIMA(1,1,0) (0,1,1)₁₂

Untuk melihat sejauh mana akurasi atau ketepatan model SARIMA(1,1,0) (0,1,1)₁₂ dalam meramalkan curah hujan Kabupaten Parigi Moutong adalah dengan melihat nilai MAPE untuk peramalan data *testing*. Hasil peramalan untuk data *testing* diperoleh nilai MAPE sebesar 16,4647. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂ memiliki kemampuan peramalan baik.

Hasil peramalan curah hujan Kabupaten Parigi Moutong pada November 2019 – Oktober 2020 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 : Peramalan Curah Hujan Kabupaten Parigi Moutong pada November 2019 – Oktober 2020

Bulan	Nilai Aktual (mm)	Nilai Ramalan (mm)
November 2019	105	35,17
Desember 2019	95	15,58
Januari 2020	18	18,92
Februari 2020	72	30,08
Maret 2020	120	49,14
April 2020	62	40,04
Mei 2020	85	80,07
Juni 2020	352	98,22
Juli 2020	12	89,36
Agustus 2020	230	61,89
September 2020	95	47,35
Oktober 2020	36	59,40

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa :

1. Data curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong pada Bulan Januari 2014 sampai Oktober 2020 mengandung pola musiman dengan periode musiman 12 bulan.
2. Model SARIMA terbaik yang digunakan untuk melakukan peramalan curah hujan di Kabupaten Parigi Moutong adalah model SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂. Model ini memiliki kemampuan peramalan baik yang ditunjukkan oleh nilai MAPE sebesar 12,0157 pada data *training* dan 16,4647 pada *data testing*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arnita, Novriyana, D., dan Marpaung, F., dkk, Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing, Naive Model, dan SARIMA untuk Peramalan Curah Hujan Di Kota Medan, *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi (JMSK)*, 2020, Vol. 17 No. 1, 117-128.
- [2]. Box, G.E., and Jenkins, G.M., *Time Series Analysis Forecasting and Control*, California, 1976, Holden Day.
- [3]. Cryer, J.D., *Time Series Analysis*, Boston, 1986, PWS-KENT Publishing Company.
- [4]. Darmawan, G., Mulyani, S., dan Sudartianto, Pengujian Pola Musiman Pada Data Deret Waktu Dengan Menggunakan Regresi Spektral. *Prosiding Seminar Nasional Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran*, 2012, 63-72.
- [5]. Qomariyah, L., *Penerapan Model Generalized Space Time Autoregressive Integrated Moving Average (GSTARIMA) untuk Peramalan Volume Ekspor Perikanan dan Komoditas Laut Lainnya*, Tesis, Bandung, 2017, Universitas Padjadjaran.
- [6]. Rahayu, R.L., *Penaksiran Model GSTARI dengan Metode Maximum Likelihood Estimation dan Penerapannya Pada Peramalan Harga Beras Empat Kabupaten di Jawa Barat*, Tesis, Bandung, 2018, Universitas Padjadjaran.
- [7]. Tukidi, Karakter Curah Hujan di Indonesia, *Jurnal Geografi*, 2010, Vol. 7 No. 2, 136-145.
- [8]. Wei, W.W.S., *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods, Second Edition*, New York, 2006, Pearson Education.
- [9]. Wijaya, A.S., *Optimasi Parameter Model Support Vector Regression untuk Pemodelan Beban Listrik di Setiap Kota dan Kabupaten di Jawa Timur dengan Menggunakan Genetic Algorithm dan Particle Swarm Optimization*, Skripsi, Surabaya, 2017, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.