

Pemodelan Curah Hujan Kota Bandung Menggunakan Model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* pada *Data Time Series* dengan Bantuan Minitab

Sajidul Fajri*, Eti Kurniati, Didi Suhaedi

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*sajidulfajri@gmail.com, etika0101@gmail.com, dsuhaedi@unisba.ac.id

Abstract. Rainfall on one hand can help in everyday life, for example in agriculture. Rainfall on the other hand can cause problems if the amount is too high such as damage to agricultural products, floods, landslides, and others. Rainfall forecasting can help reduce the problems caused by excessive rainfall. The purpose of this research is to make a model that will be used to predict rainfall. The model used is the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) model. The forecasting model obtained has a non-seasonal Autoregressive (AR) parameter of 1, a seasonal Moving Average (SMA) parameter of 1, and seasonal differentiation once with a seasonal period of 12. This equation can be written as $ARIMA(1,0,0) [(0),1,1]^{12}$. The results of forecasting rainfall in the city of Bandung in 2022 using the SARIMA method have a value of $MSE = 15.2119$ and indicate that the highest rainfall will occur in November of 335.96 mm while the lowest will occur in August of 41.98 mm.

Keywords: *Modeling, Rainfall, Bandung City, SARIMA.*

Abstrak. Curah hujan pada satu sisi dapat membantu dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada bidang pertanian. Curah hujan di sisi lain dapat menimbulkan permasalahan apabila jumlahnya terlalu tinggi seperti rusaknya hasil pertanian, banjir, longsor, dan lain-lain. Peramalan curah hujan dapat membantu mengurangi masalah yang diakibatkan oleh curah hujan yang terlalu tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat pemodelan yang akan digunakan untuk meramal curah hujan. Model yang digunakan adalah model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA). Model peramalan yang diperoleh memiliki parameter nonmusiman Autoregressive (AR) 1, parameter musiman Moving Average (SMA) 1, dan pembedaan musiman sebanyak satu kali dengan periode musiman bernilai 12. Persamaan tersebut dapat ditulis sebagai $ARIMA(1,0,0) [(0),1,1]^{12}$. Hasil peramalan curah hujan di Kota Bandung pada tahun 2022 dengan menggunakan metode SARIMA memiliki nilai $MSE=15.2119$ dan menunjukkan curah hujan tertinggi akan terjadi pada bulan November sebesar 335.96 mm sedangkan yang terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 41.98 mm.

Kata Kunci: *Pemodelan, Curah Hujan, Kota Bandung, SARIMA.*

A. Pendahuluan

Kota Bandung sebagai ibukota provinsi Jawa Barat merupakan kota terbesar kelima di Indonesia setelah Jakarta, Surabaya, Medan, dan Makassar dengan luas wilayah sebesar 167,31 km². Secara kepadatan kota ini merupakan kota terpadat ke-5 di Indonesia dengan kepadatan penduduk mencapai 15.051/km². Kota Bandung terletak di antara garis 6,95° Lintang Selatan dan garis 107,57° Bujur Timur serta berbatasan dengan Kabupaten Bandung Barat di Utara, Kabupaten Bandung di Timur dan Selatan, dan Kota Cimahi di Barat [2].

Kota Bandung dialiri oleh dua sungai utama, yaitu Sungai Cikapundung dan Sungai Citarum beserta anak-anak sungainya yang pada umumnya mengalir ke arah selatan dan bertemu di Sungai Citarum. Sementara iklim di Kota Bandung dipengaruhi oleh iklim pegunungan yang sejuk dan lembap, dengan suhu rata-rata 23,5°C, curah hujan rata-rata 200,4 mm dan jumlah hari hujan rata-rata 21,3 hari per bulan [2]. Kondisi tersebut menyebabkan Kota Bandung memiliki curah hujan yang tinggi.

Peramalan adalah salah satu unsur penting dalam perencanaan pengambilan suatu keputusan, sebab efektifitas dan efisiensi suatu keputusan bergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan tersebut diambil. Peramalan dibagi ke dalam dua kategori utama, yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif [3]. Peramalan kualitatif adalah peramalan yang lebih mengandalkan *judgment* dan intuisi manusia daripada menggunakan data pada masa lalu. Sedangkan peramalan kuantitatif adalah peramalan berdasarkan data kuantitatif pada masa lalu. Terdapat dua klasifikasi metode peramalan kuantitatif, yaitu model deret berkala (*time series*) dan model regresi (kausal) [3]. Model *time series* merupakan model pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan pada nilai masa lalu dan/atau kesalahan masa lalu dari suatu variabel. Data *time series* dapat digunakan untuk peramalan melalui metode yang sesuai. Selain itu pada analisis data *time series* dapat dilakukan peramalan data beberapa periode ke depan yang sangat membantu dalam menyusun perencanaan ke depan [4]. Model kausal merupakan model dengan faktor yang diramalkannya (variabel tak bebas) menunjukkan suatu hubungan sebab akibat dengan satu atau lebih variabel bebas.

Model *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) adalah salah satu metode untuk melakukan peramalan pada data *time series* yang memiliki pola data musiman. Model ini berasal dari model *Autoregressive* (AR), model *Moving Average* (MA), dan kombinasi AR dan MA (ARMA).

Curah hujan merupakan suatu data *time series* karena merupakan pengamatan dari waktu ke waktu. Curah hujan juga bersifat musiman di beberapa daerah Indonesia. Oleh sebab itu, perlu adanya peramalan dengan tingkat akurasi yang baik untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah curah hujan yang ada di Kota Bandung. Hasil peramalan tersebut akan membantu mempersiapkan diri menghadapi akibat dari curah hujan dengan intensitas tinggi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana model SARIMA pada data *time series* untuk peramalan jumlah curah hujan di Kota Bandung dan hasil peramalannya?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui model SARIMA yang tepat pada data *time series* untuk peramalan jumlah curah hujan di Kota Bandung.
2. Untuk mengetahui hasil peramalan jumlah curah hujan Kota Bandung dengan model SARIMA yang telah ditentukan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah pengumpulan data atau teknik analisis yang menghasilkan atau menggunakan data numerik [5][1]. Data yang diperoleh digunakan untuk pengembangan model matematis dan membantu mengambil kesimpulan.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data sekunder. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Curah Hujan Kota Bandung pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2021 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat.

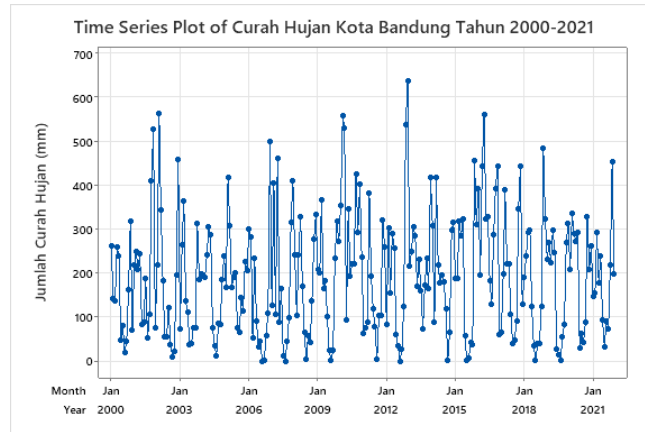
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan metode SARIMA yang akan digunakan untuk meramalkan jumlah curah hujan di Kota Bandung.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pemodelan Curah Hujan di Kota Bandung dengan SARIMA

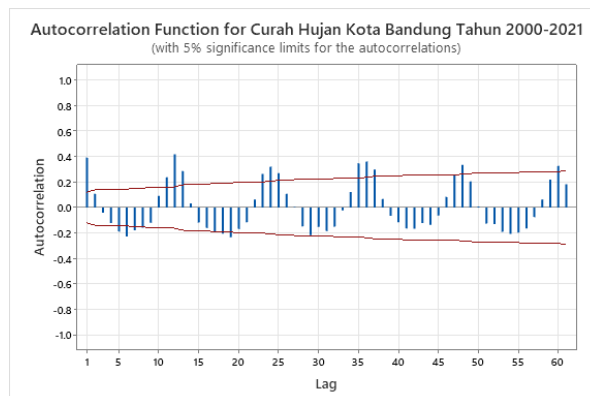
Analisis Deskriptif, Pada analisis deskriptif data Curah Hujan di Kota Bandung periode Januari 2000 hingga Desember 2021 diperoleh bahwa jumlah curah hujan tertinggi yaitu sebesar 637,0 mm tepatnya pada bulan Desember 2012. Sedangkan jumlah curah hujan terendah yaitu sebesar 0,0 yang berarti pada bulan tersebut tidak terjadi hujan sama sekali. Bulan yang tidak mengalami hujan pada periode penelitian antara lain Agustus 2006, Agustus 2007, dan Agustus 2012. Untuk rata-rata jumlah curah hujan yaitu sebesar 192,84 mm dengan nilai standar deviasi sebesar 136,45 mm.

Identifikasi Plot Data *Time Series*, Proses pemodelan dan peramalan metode SARIMA memiliki beberapa tahapan. Tahapan pertama dalam proses pemodelan SARIMA ialah membuat plot *time series* untuk mengetahui bentuk pola dari data. Berdasarkan data yang digunakan, yaitu data Curah Hujan di Kota Bandung tahun 2000-2021, diperoleh plot *time series* sebagai berikut:



Gambar 1. Plot Data Time series Curah Hujan di Kota Bandung

Dari gambar terlihat bahwa data Curah Hujan di Kota Bandung menunjukkan adanya pola musiman. Hal ini ditandai dengan adanya pola pengulangan pada periode tertentu, yaitu pada bulan-bulan terakhir setiap tahunnya. Adanya pola musiman juga diperkuat pada plot ACF dari data sebagai berikut:



Gambar 2. Plot ACF untuk data Curah Hujan di Kota Bandung

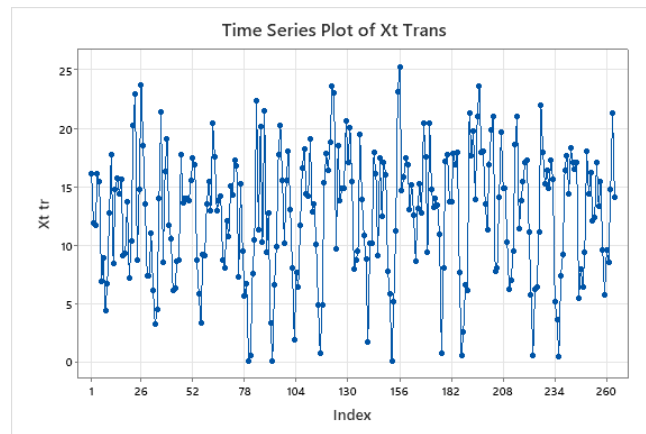
Dapat dilihat dari gambar di atas, plot ACF dari data yang digunakan berbentuk gelombang yang berulang menandakan data memiliki pola musiman.

Identifikasi Stasioneritas Data, Identifikasi stasioneritas data dilakukan untuk mengetahui apakah data sudah stasioner terhadap varians dan rata-rata atau belum. Pada plot *time series* di Gambar 1, plot menunjukkan bahwa data belum stasioner terhadap varians karena data tersebar membangun pola melebar dan menyempit. Stasioner terhadap varians juga dapat dilihat pada plot *Box-Cox* berikut:



Gambar 3. Pola Box-Cox Curah Hujan di Kota Bandung

Dari plot *Box-Cox*, nilai *rounded value* $\lambda = 0.50$. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa data belum stasioner terhadap varians karena nilai $\lambda \neq 1$. Maka untuk mentransformasi data akan dipangkatkan dengan nilai λ , yakni $X^\lambda = X^{0.5} = \sqrt{X}$. Berikut adalah plot *time series* dari data yang telah ditransformasi:



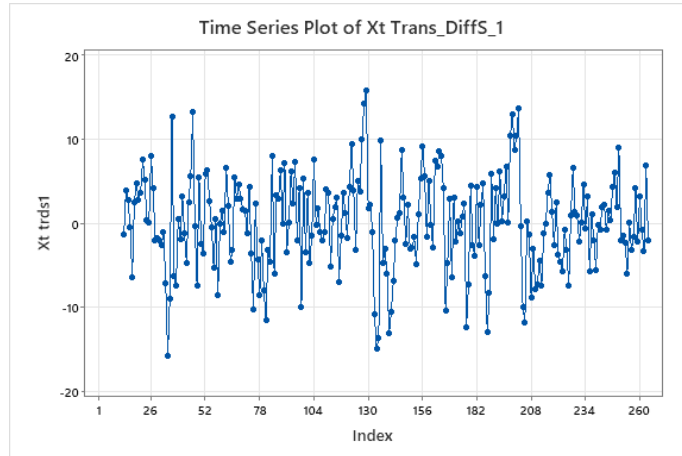
Gambar 4. Plot Data Time series setelah ditransformasi

Setelah data ditransformasi, plot *time series* menunjukkan penyebaran data sudah mulai menyempit. Plot *Box-Cox* juga menunjukkan *rounded value* dari $\lambda = 1$ yang berarti data sudah stasioner terhadap varians. Selanjutnya akan dilakukan identifikasi stasioner dalam rata-rata. Stasioner dalam rata-rata dapat dilihat pada plot ACF di Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa data curah hujan di Kota Bandung belum stasioner terhadap rata-rata karena mengandung pola gelombang/musiman. Hal ini terlihat dari *lag* (*interval/jeda*) yang mengalami pengulangan dalam kurun 12 *lag*, atau dalam hal ini pengulangan tahunan.

Maka langkah selanjutnya akan dilakukan proses *differencing* pada data yang telah ditransformasi tadi. *Differencing* yang akan dilakukan adalah *seasonal differencing* karena pengulangan terjadi setiap 12 *lag*. Berikut adalah plot *time series* beserta plot ACF dari data

yang sudah dilakukan transformasi dan *differencing*:



Gambar 5. Plot Data Time series setelah dilakukan Transformasi dan Seasonal Differencing

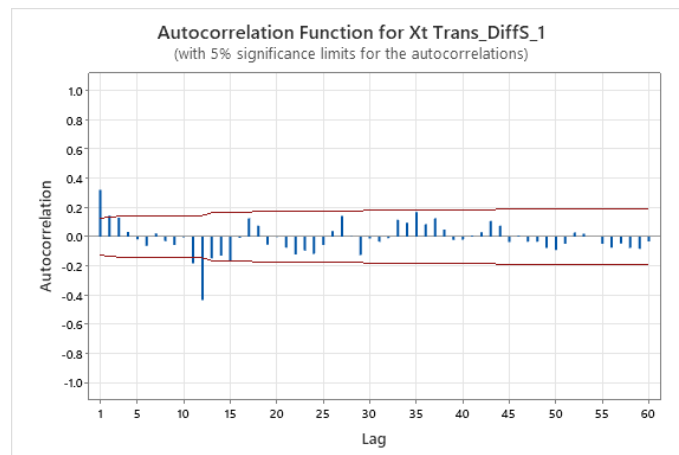
Gambar 5 menunjukkan bahwa data curah hujan Kota Bandung yang telah dilakukan transformasi dan seasonal differencing sudah stasioner terhadap rata-rata. Hal ini dapat dilihat dari gambar, plot *time series* berfluktuasi pada rentang rata-rata.

Identifikasi Model SARIMA, Identifikasi model SARIMA dilakukan untuk mendapatkan dugaan model dengan melihat plot ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner. Dengan melihat karakteristik dari *lag-lag* pada kedua plot tersebut, akan dicari orde dari AR, MA, SAR, dan SMA. Acuan karekeristiknya adalah:

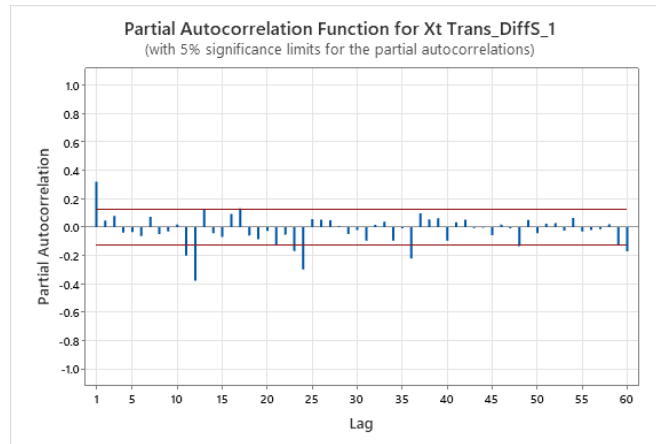
	AR(p)	MA(q)	ARMA(p, q)
ACF	Tails off	Cuts off after lag q	Tails off
PACF	Cuts off after lag p	Tails off	Tails off

Gambar 61. Karakteristik Plot ACF dan PACF

Berikut merupakan plot ACF dan PACF data tersebut:



Gambar 7. Plot ACF Data yang sudah stasioner



Gambar 82. Plot PACF Data yang sudah stasioner

Model SARIMA akan ditentukan berdasarkan karakteristik plot pada Gambar 7 dan Gambar 8. Pada plot PACF dapat dilihat bahwa pada *lag-lag* awal terjadi perubahan drastis (*cut-off*), tepatnya setelah *lag* pertama. Hal ini mengindikasikan adanya AR, karena pada plot ACF pada *lag-lag* awal terdapat pola menurun secara perlahan (*dying down*). Untuk nilai AR ditentukan dari jumlah *lag* PACF yang signifikan (keluar dari batas) yaitu satu *lag*.

Selanjutnya untuk nilai *seasonal* akan dilihat dari pola *lag* dengan kelipatan 12, karena adanya pembedaan musiman dengan $S = 12$. Pada plot PACF terdapat pola *dying down*, dan plot ACF menunjukkan pola *cut-off*. Hal ini mengindikasikan adanya SMA bernilai satu karena pada *lag-12* data signifikan. Maka dari nilai AR, MA, SAR, dan SMA diperoleh model dugaan sementara $ARIMA(1,0,0)(0,1,1)^{12}$.

Untuk menguji signifikansi parameter, akan digunakan beberapa model lain yang mendekati dari model sementara untuk perbandingan. Berikut adalah model-model dugaan sementara:

Tabel 1. Model Dugaan Sementara

Model Dugaan	
$ARIMA(1,0,0)(0,1,1)^{12}$	$ARIMA(2,0,0)(1,1,0)^{12}$
$ARIMA(0,0,1)(0,1,1)^{12}$	$ARIMA(0,0,2)(1,1,0)^{12}$
$ARIMA(1,0,0)(1,1,0)^{12}$	$ARIMA(1,0,0)(1,1,1)^{12}$
$ARIMA(0,0,1)(1,1,0)^{12}$	$ARIMA(0,0,1)(1,1,1)^{12}$
$ARIMA(1,0,1)(0,1,1)^{12}$	$ARIMA(1,0,0)(0,1,2)^{12}$
$ARIMA(1,0,1)(1,1,0)^{12}$	$ARIMA(0,0,1)(0,1,2)^{12}$
$ARIMA(2,0,0)(0,1,1)^{12}$	$ARIMA(1,0,0)(2,1,0)^{12}$
$ARIMA(0,0,2)(0,1,1)^{12}$	$ARIMA(0,0,1)(2,1,0)^{12}$

Pengujian Signifikansi Parameter, Setelah mendapatkan model dugaan sementara SARIMA, dilakukan pengujian parameter pada model. Uji signifikansi parameter dapat dilihat dari nilai *p-value* pada model dan diterima apabila $p\text{-value} < \alpha = 0,05$.

Tabel 2. Signifikansi Parameter dari Model Dugaan

Model Dugaan	Parameter	Estimasi	P-Value	Keterangan
<i>ARIMA</i> (1,0,0)(0,1,1) ¹²	AR(1)	0.2464	0.000	Model Signifikan
	SMA(1)	0.9366	0.000	
<i>ARIMA</i> (0,0,1)(0,1,1) ¹²	MA(1)	-0.2211	0.000	Model Signifikan
	SMA(1)	0.9364	0.000	
<i>ARIMA</i> (1,0,0)(1,1,0) ¹²	AR(1)	0.2944	0.000	Model Signifikan
	SAR(1)	-0.4379	0.000	
<i>ARIMA</i> (0,0,1)(1,1,0) ¹²	MA(1)	-0.2571	0.000	Model Signifikan
	SAR(1)	-0.4377	0.000	
<i>ARIMA</i> (1,0,1)(0,1,1) ¹²	AR(1)	0.4310	0.054	Model Tidak Signifikan
	MA(1)	0.1980	0.415	
	SMA(1)	0.9368	0.000	
<i>ARIMA</i> (1,0,1)(1,1,0) ¹²	AR(1)	0.4800	0.009	Model Tidak Signifikan
	MA(1)	0.2040	0.321	
	SAR(1)	-0.4379	0.000	
<i>ARIMA</i> (2,0,0)(0,1,1) ¹²	AR(1)	0.2352	0.000	Model Tidak Signifikan
	AR(2)	0.0442	0.485	
	SMA(1)	0.9364	0.000	
<i>ARIMA</i> (0,0,2)(0,1,1) ¹²	MA(1)	-0.2310	0.000	Model Tidak Signifikan
	MA(2)	-0.0891	0.158	
	SMA(1)	0.9408	0.000	
<i>ARIMA</i> (2,0,0)(1,1,0) ¹²	AR(1)	0.2768	0.000	Model Tidak Signifikan
	AR(2)	0.0586	0.361	
	SAR(1)	-0.4392	0.000	
<i>ARIMA</i> (0,0,2)(1,1,0) ¹²	MA(1)	-0.2704	0.000	Model Tidak Signifikan
	MA(2)	-0.1208	0.059	
	SAR(1)	-0.4459	0.000	
<i>ARIMA</i> (1,0,0)(1,1,1) ¹²	AR(1)	0.0616	0.000	Model Tidak Signifikan
	SAR(1)	-0.0079	0.910	
	SMA(1)	0.9365	0.000	
<i>ARIMA</i> (0,0,1)(1,1,1) ¹²	MA(1)	-0.2193	0.001	Model Tidak Signifikan
	SAR(1)	-0.0136	0.846	
	SMA(1)	0.9360	0.000	
<i>ARIMA</i> (1,0,0)(0,1,2) ¹²	AR(1)	0.2593	0.000	Model Tidak Signifikan
	SMA(1)	0.9104	0.000	
	SMA(2)	0.0257	0.701	
<i>ARIMA</i> (0,0,1)(0,1,2) ¹²	MA(1)	-0.2317	0.000	Model Tidak Signifikan
	SMA(1)	0.9156	0.000	
	SMA(2)	0.0197	0.770	
<i>ARIMA</i>	AR(1)	0.2191	0.001	Model Signifikan

Model Dugaan	Parameter	Estimasi	P-Value	Keterangan
$(1,0,0)(2,1,0)^{12}$	SAR(1)	-0.6122	0.000	
	SAR(2)	-0.4075	0.000	
<i>ARIMA</i> $(0,0,1)(2,1,0)^{12}$	MA(1)	-0.1913	0.003	Model Signifikan
	SAR(1)	-0.6160	0.000	
	SAR(2)	-0.4140	0.000	

Berdasarkan tabel di atas, terdapat enam model yang memiliki parameter signifikan. Dari enam model tersebut selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap residualnya.

Pengujian Asumsi Residual, Setelah mendapatkan model yang signifikan, dilakukan pengujian terhadap residualnya. Asumsi yang harus terpenuhi adalah *white noise* yaitu residual bersifat identik dan independen. Untuk menguji asumsi *white noise* dapat dilakukan secara visual dengan melihat plot ACF dan PACF dari residunya. Cara lain yaitu uji kelayakan dengan melihat nilai *p-value* *Ljung Box*. Asumsi *white noise* terpenuhi jika nilai *p-value* > 0.05.

Tabel 3. Ljung-Box P-Value dari Model Dugaan

Model Dugaan	Lag	P-Value	Keputusan
<i>ARIMA</i> $(1,0,0)(0,1,1)^{12}$	12	0.454	<i>White Noise</i>
	24	0.215	
	36	0.094	
	48	0.350	
<i>ARIMA</i> $(0,0,1)(0,1,1)^{12}$	12	0.259	<i>White Noise</i>
	24	0.127	
	36	0.065	
	48	0.276	
<i>ARIMA</i> $(1,0,0)(1,1,0)^{12}$	12	0.053	Tidak <i>White Noise</i>
	24	0.000	
	36	0.000	
	48	0.000	
<i>ARIMA</i> $(0,0,1)(1,1,0)^{12}$	12	0.016	Tidak <i>White Noise</i>
	24	0.000	
	36	0.000	
	48	0.000	
<i>ARIMA</i> $(1,0,0)(2,1,0)^{12}$	12	0.118	Tidak <i>White Noise</i>
	24	0.115	
	36	0.000	
	48	0.001	
<i>ARIMA</i> $(0,0,1)(2,1,0)^{12}$	12	0.065	Tidak <i>White Noise</i>
	24	0.082	
	36	0.000	
	48	0.001	

Dari *P-value* *Ljung Box* di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat dua model yang memenuhi asumsi *white noise*, yang artinya tidak ada korelasi antar residual sehingga bersifat acak.

Pemilihan Model Terbaik, Setelah mendapatkan model dugaan yang telah signifikan

dan memenuhi asumsi residual, maka selanjutnya dilakukan pemilihan model terbaik. Pemilihan model terbaik dilakukan untuk mendapatkan model yang paling akurat diantara model lainnya. Dalam penelitian ini pemilihan model terbaik menggunakan kriteria nilai MSE. Berikut adalah hasil nilai MSE dari model yang telah didapat:

Tabel 4. Nilai MSE dari Model Dugaan

Model Dugaan	MSE
$ARIMA(1,0,0)(0,1,1)^{12}$	15.2119
$ARIMA(0,0,1)(0,1,1)^{12}$	15.3297

Suatu metode dapat dikatakan baik apabila memiliki MSE yang kecil atau nilai ketepatan peramalannya besar. Maka kriteria pemilihan model terbaik dipilih berdasarkan nilai MSE yang terendah. Berdasarkan tabel di atas, diperoleh model terbaik untuk meramal adalah $ARIMA(1,0,0)(0,1,1)^{12}$ dengan nilai $MSE = 15.2119$.

Berikut adalah persamaan dari model yang diperoleh:

$$(1 - \phi_1 B)(1 - B^{12})X_t = \mu + (1 - \theta_1 B^{12})\varepsilon_t$$

$$(1 - B^{12} - \phi_1 B + \phi_1 B^{13})X_t = \mu + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-12}$$

$$X_t = \mu + X_{t-12} + \phi_1 X_{t-1} - \phi_1 X_{t-13} - \theta_1 \varepsilon_{t-12} + \varepsilon_t$$

$$X_t = 0.0463 + X_{t-12} + 0.2464X_{t-1} - 0.2464X_{t-13} - 0.9366\varepsilon_{t-12} + \varepsilon_t$$

Berdasarkan model X_t diketahui bahwa peramalan curah hujan di Kota Bandung periode ke- t dipengaruhi oleh data curah hujan pada 1 periode sebelumnya, 12 periode sebelumnya, dan 13 periode sebelumnya dan kesalahan ramalan pada 12 periode sebelumnya.

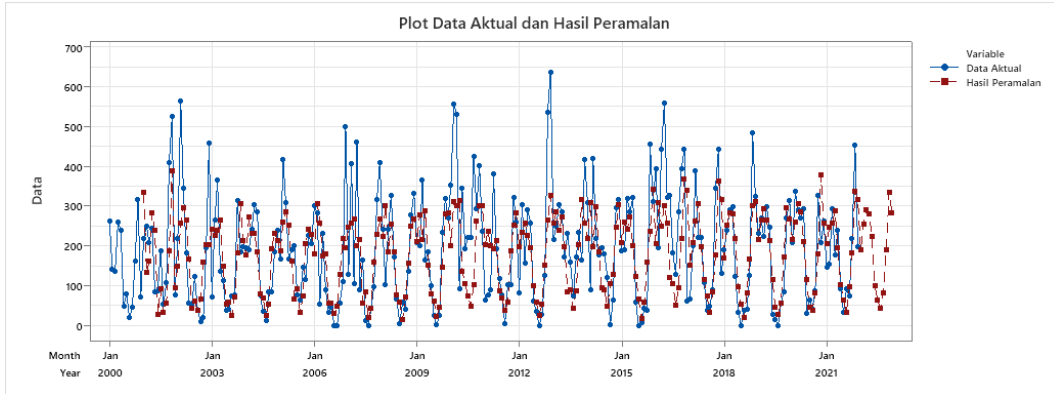
Hasil Peramalan Curah Hujan di Kota Bandung

Peramalan dilakukan selama satu periode ke depan atau 1 tahun ke depan, yaitu bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2022. Hasil peramalan menggunakan metode SARIMA menghasilkan ketepatan peramalan atau $MSE = 15.2119$. Berikut ini adalah tabel hasil peramalan Curah Hujan di Kota Bandung menggunakan metode SARIMA.

Tabel 5. Tabel Hasil Peramalan Jumlah Curah Hujan Kota Bandung Tahun 2022

Bulan	Periode	Curah Hujan (mm)
Januari	265	189.31
Februari	266	255.52
Maret	267	290.74
April	268	280.48
Mei	269	222.67
Juni	270	99.00
Juli	271	62.48
Agustus	272	41.98
September	273	82.46
Oktober	274	190.47
November	275	335.96
Desember	276	283.80

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat hasil peramalan jumlah curah hujan di Kota Bandung pada periode bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022. Hasil peramalan juga dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 9. Plot Data Aktual dan Peramalan



Gambar 10. Plot Data Hasil Ramalan

Berdasarkan grafik di atas didapatkan bahwa jumlah curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November 2022 sebesar 335,96 mm dan curah hujan terendah pada bulan Agustus 2022 sebesar 41,98 mm.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Model peramalan terbaik dari SARIMA untuk Curah Hujan Kota Bandung tahun 2000-2021 adalah $ARIMA(1,0,0)(0,1,1)^{12}$ dengan nilai $MSE = 15.2119$. Persamaan dari model tersebut yaitu:

$$X_t = 0.0463 + X_{t-12} + 0.2464X_{t-1} - 0.2464X_{t-13} - 0.9366\varepsilon_{t-12} + \varepsilon_t$$

2. Hasil peramalan Curah Hujan di Kota Bandung pada tahun 2022 dengan menggunakan metode SARIMA menunjukkan curah hujan tertinggi akan terjadi pada bulan November sebesar 335.96 mm sedangkan yang terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 41.98 mm.

Acknowledge

Sehubungan dengan telah selesainya penelitian ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing peneliti dari awal hingga terselesaikannya penelitian ini. Terimakasih juga kepada BPS Jawa Barat yang telah membantu peneliti dalam mengumpulkan data penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] N. N. Layla, E. Kurniati, and D. Suhaedi, “Peramalan Indeks Harga Saham dengan Autoregressive Moving Average Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARMA-GARCH),” *J. Ris. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–12, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrm.v1i1.103.
- [2] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. Bandung: Indeks; 2022. Available from: <https://jabar.bps.go.id/>.
- [3] Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. *Metode dan Aplikasi Peramalan, Jilid 1 Edisi Revisi. Ahli Bahasa: Hari Suminto*. Jakarta: Binapura Aksara; 1999.
- [4] Makridakis, S. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jakarta: Airlangga; 1993.
- [5] Saunders, Mark., Philip Lewis. *Research Methods for Business Students*. New York: Prentice Hall; 2009.