

Model Peramalan Data Inflasi dengan *Metode Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)* pada Tiga Kota di Jawa Barat

Viona Prisyella Balqis*, Eti Kurniati, Onoy Rohaeni

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

*viona2706@gmail.com, eti_kurniati0101@yahoo.com,
onoyrohaeni@gmail.com

Abstract. Inflation is an increase in the price of goods and services which are the basic needs of society. The occurrence of inflation can be measured by the consumer price index (CPI). The increase in inflation was due to several expenditures based on public needs. Several cities in West Java have the highest inflation compared to Central Java and East Java, so that if inflation soars high it can affect competitiveness in the eyes of the industry. In this study, a forecasting model will be formed using 72 insample data and 12 outsample data obtained from three cities in West Java, namely Bandung City, Cirebon City, and Depok City using the Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) method. GSTAR is a method that can be used for forecasting time series data where the data has a relationship between time and location. The GSTAR method is also a model with autoregressive order (p) and spatial order (q). Based on the results of the study, the model that is formed for forecasting is the GSTAR model (21) for inflation data for Cirebon City and Depok City with significant parameters. The forecasting model that is formed has heteroscedasticity symptoms so that the GSTAR model (21) for Cirebon City and Depok City does not meet the white assumption and only the Cirebon City forecasting model meets the normality assumption. The MAPE value obtained from the forecasting results for the model that has been formed for Cirebon City is 14.51601671 and Depok City is 14.54698514.

Keywords: Forecasting, parameter estimation, GSTAR, Heteroscedasticity, Normality

Abstrak. Inflasi merupakan kenaikan harga barang dan jasa yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat. Terjadinya inflasi dapat diukur dengan indeks harga konsumen (IHK). Meningkatnya inflasi dikarenakan terdapat beberapa pengeluaran berdasarkan kebutuhan masyarakat. Beberapa kota di Jawa Barat menduduki inflasi tertinggi dibandingkan dengan Jawa Tengah dan Jawa Timur, sehingga apabila inflasi melonjak tinggi maka dapat berpengaruh terhadap daya saing di mata industri. Pada penelitian kali ini akan dilakukan pembentukan model peramalan dengan menggunakan 72 data *insample* dan 12 data *outsample* yang diperoleh dari tiga kota di Jawa Barat yaitu Kota Bandung, Kota Cirebon, Kota Depok dengan menggunakan metode *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR). GSTAR merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk suatu peramalan data *time series* dimana data tersebut memiliki keterkaitan antara waktu dan lokasi. Metode GSTAR juga merupakan model dengan orde *autoregressive* (p) dan orde spasial (q). Berdasarkan hasil penelitian, model yang terbentuk untuk melakukan peramalan adalah model GSTAR (21) untuk data inflasi Kota Cirebon dan Kota

Depok dengan parameter yang signifikan. Model peramalan yang terbentuk memiliki gejala heteroskedastisitas sehingga model GSTAR (2₁) untuk Kota Cirebon dan Kota Depok tidak memenuhi asumsi *white* dan hanya model peramalan Kota Cirebon yang memenuhi asumsi normalitas. Diperoleh nilai MAPE dari hasil peramalan terhadap model yang telah terbentuk untuk Kota Cirebon adalah 14,51601671 dan Kota Depok adalah 14,54698514.

Kata Kunci: Peramalan, estimasi parameter, GSTAR, Heteroskedastisitas, Normalitas

1. Pendahuluan

Menurut Badan Pusat Statistik, inflasi adalah kenaikan harga barang dan jasa secara umum dimana barang dan jasa tersebut merupakan kebutuhan pokok masyarakat atau turunnya daya jual mata uang suatu negara. Terjadinya inflasi dapat diukur dengan indeks harga konsumen (IHK). Menurut Bank Indonesia, pada Desember 2019 terdapat 7 kota yang mengalami kenaikan indeks yaitu Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kota Bandung, Kota Cirebon, Kota Bekasi, Kota Depok dan Kota Tasikmalaya. Hal tersebut terjadi karena terdapat beberapa pengeluaran berdasarkan kebutuhan masyarakat sehingga 7 kota tersebut memiliki inflasi yang tinggi dibandingkan dengan Jawa Tengah dan Jawa Timur yang dapat berpengaruh terhadap daya saing di mata industri [1]. Salah satu cara untuk mengetahui laju inflasi di masa mendatang adalah dengan melakukan peramalan. Data inflasi di Jawa Barat memiliki keterkaitan antar waktu yaitu berkaitan dengan data di masa lalu dan keterkaitan antar lokasi yang melibatkan lebih dari satu lokasi. Model peramalan yang menggabungkan unsur keterkaitan waktu dan lokasi adalah model GSTAR. Model GSTAR merupakan suatu perbaikan metode dari STAR karena pada metode STAR memiliki kelemahan berupa keterbatasan lokasi yang harus bersifat homogen, sedangkan metode GSTAR bersifat heterogen [2].

2. Landasan Teori

Peramalan

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Peramalan biasa dilakukan untuk mengurangi tingkat ketidakpastian dalam suatu hal yang akan terjadi di masa mendatang [3].

Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang mempunyai tugas untuk mengumpulkan, mengolah dan menganalisa data dan kemudian menyajikan dalam bentuk yang baik [4]. Metode GSTAR menggunakan data yang saling memiliki hubungan antara satu dengan yang lain menggunakan koefisien korelasi untuk mengukur kuat hubungan antara variabel, bentuk atau arah hubungan dan besarnya kontribusi variabel bebas terhadap koefisien korelasi berkisar antara -1 sampai dengan 1 [5].

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \quad \dots (1)$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi

n = Jumlah data

$\sum x$ = Jumlah skor Variabel x

$\sum y$ = Jumlah skor Variabel y

Uji Heterogenitas Spasial

Metode indeks Gini biasa digunakan untuk mengetahui tingkat pemerataan pendapatan masyarakat. Indeks Gini dibagi menjadi beberapa kriteria diantaranya $G_n = 0$ artinya pemerataan sempurna dan $G_n = 1$ artinya pemerataan tidak sempurna. Apabila $G > 1$ maka data yang digunakan bersifat heterogen. Uji heterogenitas data menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Lokasi Homogen (kemerataan sempurna)
 H_1 = Lokasi Heterogen (kemerataan tidak sempurna)
 Dengan statistik uji: [7]

$$G = 1 + \frac{1}{n} - \frac{2}{(n^2 \bar{Y}_i)} \sum_{i=1}^N Y_i \quad \dots(2)$$

Keterangan:

Y_i = Nilai variabel yang diamati
 \bar{Y}_i = Rata-rata nilai variabel yang diamati
 n = Jumlah data sampel
 N = Banyak variabel yang diamati

Uji Normalitas Data

Untuk mengetahui data telah berdistribusi normal atau tidak normal adalah dengan melakukan pengujian menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai *p-value* > 0,05. Apabila setelah dilakukan pengujian menghasilkan data yang tidak normal maka data akan ditransformasikan agar data menjadi normal.

Kestasioneran Terhadap Varians

Transformasi Box Cox merupakan transformasi pangkat pada variabel yang bertujuan untuk menormalkan data, melinearkan regresi, dan menghomogenkan *varians*. Box Cox menggunakan λ yang dipangkatkan pada variabel sehingga transformasinya menjadi Y^λ . Suatu data dikatakan stasioneran terhadap *varians* apabila parameter transformasi/lamda (λ) yang bernilai satu [6].

Kestasioneran Terhadap Means

Kestasioneran terhadap *means* dapat dilihat melalui plot ACF, PACF dengan melihat lag batas kepercayaan, dan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) yang merupakan uji stasioner untuk menentukan adanya akar unit root (*unit root*) dalam data *time series*. Uji ADF menggunakan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : $\gamma = 0$ (data tidak stasioner)
 H_1 : $\gamma \neq 0$ (data stasioner)

Dengan rumus statistik uji t (τ) sebagai berikut:

$$\tau = \left| \frac{\hat{\gamma}}{SE(\hat{\gamma})} \right| \quad \dots (3)$$

Keterangan:

τ = Nilai statistik t
 $\hat{\gamma}$ = Nilai taksiran parameter
 $SE(\hat{\gamma})$ = Standar *error* dari $\hat{\gamma}$

Apabila hasil perhitungan $\tau >$ nilai distribusi t, $|t| > |Mackinnon|$, atau *p value* < 0,05 maka tolak H_0 yang artinya data sudah stasioner terhadap *means* [8][9].

Orde Model GSTAR

Metode GSTAR ordo modelnya berupa ordo *autoregressive* dan ordo spasial. Penentuan ordo spasial hanya dibatasi sampai dengan ordo spasial satu karena ordo spasial lebih dari satu sulit untuk diinterpretasikan [2]. Sedangkan untuk menentukan ordo *autoregressive* dapat menggunakan ordo model VAR yang dilihat melalui lag optimal berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC).

Bobot Invers Jarak (W_{ij})

Bobot *invers* jarak diperoleh dari perhitungan jarak antar lokasi. Semakin dekat lokasi maka bobotnya akan semakin besar. Dengan d_{ij} = Jarak antara lokasi *i* dengan lokasi *j* [12].

$$W_{ij} = \begin{cases} \frac{1/d_{ij}}{\sum_{j=1}^N 1/d_{ij}}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad \dots(4)$$

Model GSTAR

Model *Generalized Space Time Autoregressive* (GSTAR) merupakan suatu model perbaikan dari model *Space Time Autoregressive* (STAR) yang dikembangkan oleh Borovkova, Lopuhaa, dan Ruchjana pada tahun 2002 [10].

$$Z(t) = \sum_{k=1}^p \left[\phi_{k0} Z(t-k) + \sum_{l=1}^{\lambda_k} \phi_{kl} W Z(t-k) \right] + e(t) \quad \dots (5)$$

dengan:

$Z(t)$	= vektor variabel runtun waktu ke-t
p	= orde <i>autoregressive</i>
λ_k	= orde spasial dengan ($k = 1, 2, \dots, p$)
ϕ_{k0}	= diag ($\phi_{k0}^1, \dots, \phi_{k0}^N$)
ϕ_{kl}	= diag ($\phi_{kl}^1, \dots, \phi_{kl}^N$)
W	= matriks pembobot
$Z(t-k)$	= vektor variabel runtun waktu ke-t
$e(t)$	= vektor noise

Estimasi Parameter

Estimasi parameter ϕ pada metode GSTAR dapat dilakukan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat. Berdasarkan persamaan (5) dapat dinyatakan ke dalam bentuk persamaan regresi linear sederhana $y_i = x_i \beta_i + \varepsilon_i$ dengan $Y_i(t)$ dengan pengamatan pada $t = 0, 1, 2, \dots, T$, lokasi $i = 1, 2, \dots, N$, $k = 1$, $V_i(t) = \sum_{j=1}^N W_{ij} Z_j(t)$ sehingga persamaan $Z = Z^* \phi + \varepsilon$ dinyatakan ke dalam bentuk matriks sebagai berikut: [11]

$$Z = \begin{bmatrix} Z_1(1) \\ Z_1(2) \\ \vdots \\ Z_N(t) \end{bmatrix}, Z^* = \begin{bmatrix} Z_1(0) & V_1(0) \\ Z_1(1) & V_1(1) \\ \vdots & \vdots \\ Z_N(T-1) & V_N(T-1) \end{bmatrix}, \phi = \begin{bmatrix} \phi_{10}^{(1)} \\ \phi_{11}^{(1)} \\ \vdots \\ \phi_{11}^{(i)} \end{bmatrix}, \varepsilon = \begin{bmatrix} e_1(1) \\ e_1(2) \\ \vdots \\ e_i(T) \end{bmatrix}$$

Estimasi dengan metode *least square* sebagai berikut :

$$\phi = (Z^{*T} Z)(Z^{*T} Z^*)^{-1} \quad \dots (6)$$

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik. Heteroskedastisitas yaitu adanya ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Tidak terjadi gejala heteroskedastisitas

H_1 = Terjadi gejala heteroskedastisitas

Suatu model regresi harus memenuhi syarat yaitu tidak adanya gejala heteroskedastisitas. Jika nilai prob $< 0,05$ maka terjadi gejala heteroskedastisitas dalam model (tolak H_0) [13].

Uji Normalitas

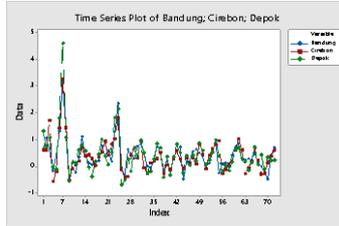
Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah residual yang telah distandarasi pada model regresi berdistribusi normal atau tidak. Cara melakukan uji normalitas dapat dilakukan dengan melihat grafik *normal probability plot* dengan menggunakan uji Jarque-Bera. Apabila hasil nilai prob $> 0,05$ maka data penelitian berdistribusi normal [13].

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data inflasi bulanan di Kota Bandung, Kota Cirebon dan Kota Depok pada bulan Januari 2013 sampai dengan bulan Desember 2018.

Pada gambar disamping, data inflasi pada ketiga kota memiliki pola pergerakan yang hampir sama yang berarti adanya kecenderungan saling mempengaruhi antar kotanya. Rata-rata inflasi tertinggi terdapat pada Kota Depok sebesar 0,40264% dan rata-rata inflasi terendah

terdapat pada Kota Cirebon sebesar 0,35625%. Tingkat inflasi tertinggi terdapat pada Kota Depok sebesar 4,58% dan tingkat inflasi terendah terdapat pada Kota Cirebon dan Kota Depok sebesar -0,71%.



Gambar 1. Data Inflasi di Jawa Barat

Statistik Deskriptif

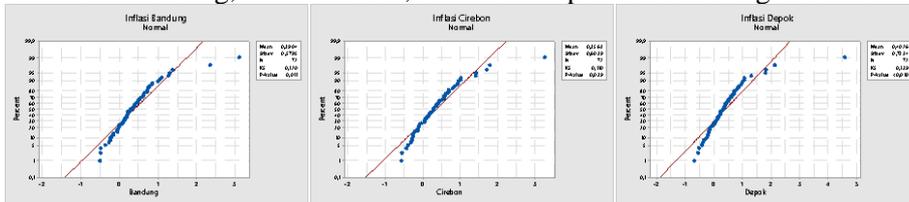
Berdasarkan perhitungan diperoleh koefisien korelasi untuk Bandung dan Cirebon sebesar 0,813, untuk Bandung dan Depok sebesar 0,876, untuk Cirebon dan Depok sebesar 0,866, maka dapat disimpulkan ketiga kota tersebut memiliki hubungan yang sangat tinggi.

Uji Heterogenitas Spasial

Uji heterogen suatu data dilakukan dengan pengujian heterogenitas spasial menggunakan uji indeks gini. Besaran yang digunakan adalah $n = 3 \times 72 = 216$, $n^2 = 46656$, $\bar{Y}_{Z_1} = 0,390417$, $\bar{Y}_{Z_2} = 0,35625$, $\bar{Y}_{Z_3} = 0,402639$. diperoleh G untuk ketiga kota sebesar 1,001543. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data dari ketiga kota heterogen dengan nilai indeks gini > 1 .

Uji Normalitas Data

Uji yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Hasil pengujian terhadap data Kota Bandung, Kota Cirebon, dan Kota Depok adalah sebagai berikut:

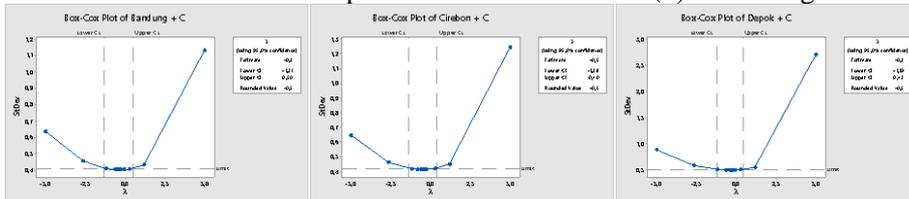


Gambar 2. Plot Normalitas Ketiga Kota

Nilai p -value untuk masing-masing kota adalah Kota Bandung sebesar 0,011, Kota Cirebon sebesar 0,039, dan Kota Depok sebesar 0,010. Dapat disimpulkan untuk data inflasi ketiga kota tidak normal. Maka perlu dilakukan transformasi terhadap data inflasi ketiga kota.

Kestasioneran Terhadap Varians

Untuk melihat kestasioneran terhadap *varians* dapat dilihat melalui plot Box-Cox untuk masing-masing kota. Data dikatakan stasioner apabila nilai *rounded value* (λ) sama dengan 1.



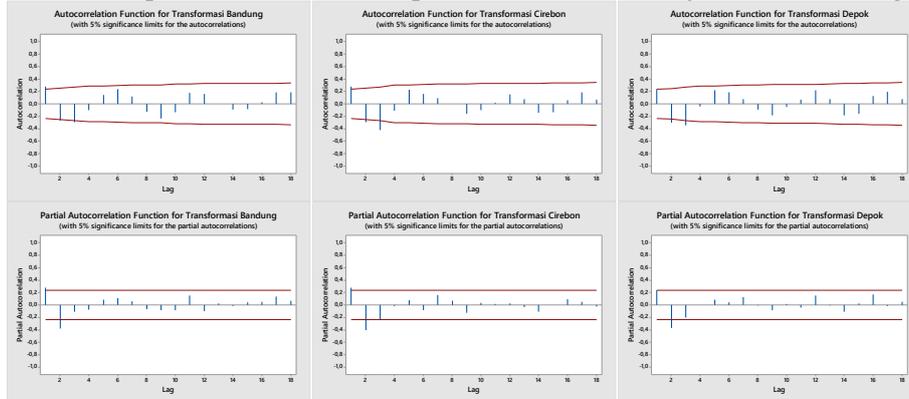
Gambar 3. Plot Box-Cox Data Inflasi

Pada gambar 3 menunjukkan nilai λ untuk ketiga kota sebesar -0,5 sehingga data tidak stasioner terhadap *varians*, perlu dilakukan transformasi dengan nilai λ yang diperoleh sehingga transformasinya (a) Bandung: $Z_1(t)^{-0,5} \rightarrow Z_1(t)^{0,50}$, (b) Cirebon: $Z_2(t)^{-0,5}$, (c) Depok: $Z_3(t)^{-0,5} \rightarrow Z_3(t)^{0,50}$. Setelah dilakukan transformasi untuk masing-masing kota diperoleh

rounded value sudah sama dengan 1 dan memenuhi normalitass dengan *p-value* untuk ketiga kota adalah 0,150

Kestasioneran Terhadap Means

Kestasioneran terhadap *means* dilihat melauai plot ACF, PACF, dan Uji ADF untuk ketiga kota.



Gambar 4. Plot ACF dan PACF Ketiga Kota

Pada Gambar 4 masing-masing plot ACF dan PACF tidak terdapat lebih dari 3 lag yang melampaui batas kepercayaan. Selanjutnya akan dilakukan uji formal melalui uji ADF menggunakan persamaan (3) sehingga diperoleh nilai τ untuk Kota Bandung sebesar 7,443774, Kota Cirebon sebesar 7,601679, Kota Depok sebesar 7,642911, nilai Kritis Mackinnon 5% sebesar -2,903566, nilai probabilitas sebesar 0,000, dan nilai distribusi t sebesar 1,99495. Dapat disimpulkan data inflasi pada tiga kota sudah stasioner terhadap *means*.

Orde Model GSTAR

Model GSTAR terdiri dari ordo *autoregressive* dan ordo spasial. Dalam menentukan orde spasial hanya dibatasi sampai dengan orde spasial satu. Sedangkan untuk menentukan orde *autoregressive* dapat mengidentifikasi orde model VAR yang dilihat melalui lag optimal berdasarkan nilai AIC.

Tabel 1. Nilai AIC pada lag optimal

Lag	0	1	2	3
AIC	-11.00553	-10.98991	-11.16962*	-10.98531

Berdasarkan Tabel 1 nilai terkecil dari AIC terdapat pada lag ke 2 dengan nilai -11.16962. Sehingga dapat disimpulkan orde GSTAR pada data inflasi di tiga kota adalah GSTAR (2₁).

Bobot Invers Jarak

Pada penelitian ini terdapat 3 lokasi dengan jarak antar lokasi untuk Kota Bandung dan Kota Cirebon sejauh 215,3 km ($d_{12} = d_{21}$), Kota Bandung dan Kota Depok sejauh 164,6 km ($d_{13} = d_{31}$), Kota Cirebon dan Kota Depok sejauh 236,4 km ($d_{23} = d_{32}$). Dengan menggunakan persamaan (4) diperoleh matriks pembobot untuk ketiga lokasi adalah

$$W = \begin{bmatrix} 0 & W_{12} & W_{13} \\ W_{21} & 0 & W_{23} \\ W_{31} & W_{32} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0,4333 & 0,5667 \\ 0,5234 & 0 & 0,4766 \\ 0,5895 & 0,4105 & 0 \end{bmatrix}$$

Estimasi Parameter

Estimasi parameter dilakukan pada model GSTAR menggunakan metode OLS dengan meminimumkan jumlah kuadrat galat dengan rumus $\phi = (Z^{*T} Z)(Z^{*T} Z^*)^{-1}$. Nilai parameter akan dilihat signifikansinya dengan nilai *p-value* < 0,05.

Tabel 2. Nilai estimasi parameter model GSTAR (2₁)

Parameter	Coef	<i>p-value</i>	Parameter	Coef	<i>p-value</i>
ϕ_{10}^1	-0,136	0,369	ϕ_{20}^2	-0,390	0,025
ϕ_{11}^1	0,264	0,078	ϕ_{21}^2	0,213	0,219
ϕ_{20}^1	0,103	0,477	ϕ_{10}^3	0,169	0,436
ϕ_{21}^1	-0,155	0,295	ϕ_{11}^3	0,018	0,936

ϕ_{10}^2	0,179	0,301	ϕ_{20}^3	0,016	0,939
ϕ_{11}^2	0,104	0,591	ϕ_{21}^3	-0,099	0,661

Tabel 3. Nilai estimasi parameter signifikan model GSTAR (2₁)

Parameter	Coef	p-value	Kesimpulan
ϕ_{10}^2	0,2064	0,003	Signifikan
ϕ_{20}^2	-0,1981	0,020	Signifikan
ϕ_{10}^3	0,1091	0,032	Signifikan

Dari hasil estimasi parameter diperoleh hanya satu parameter yang signifikan yaitu ϕ_{20}^2 dengan $p\text{-value} = 0,025$. Maka perlu dilakukan pendugaan ulang terhadap parameter yang telah diperoleh dan untuk parameter yang tidak signifikan akan dihilangkan (Tabel 2), sehingga diperoleh parameter yang signifikan (Tabel 3).

Model GSTAR dengan Bobot Invers Jarak

Setelah diperoleh nilai masing-masing parameter untuk model GSTAR (2₁) disetiap lokasi dengan menggunakan bobot *invers* jarak, maka model yang terbentuk adalah

- a) Kota Cirebon: $Z_2(t) = 0,2064 Z_2(t - 1) - 0,1981 Z_2(t - 2)$
- b) Kota Depok : $Z_3(t) = 0,1091 Z_3(t - 1)$

Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dengan uji White dilakukan untuk melihat apakah model regresi sudah memenuhi syarat yaitu tidak adanya heteroskedastisitas.

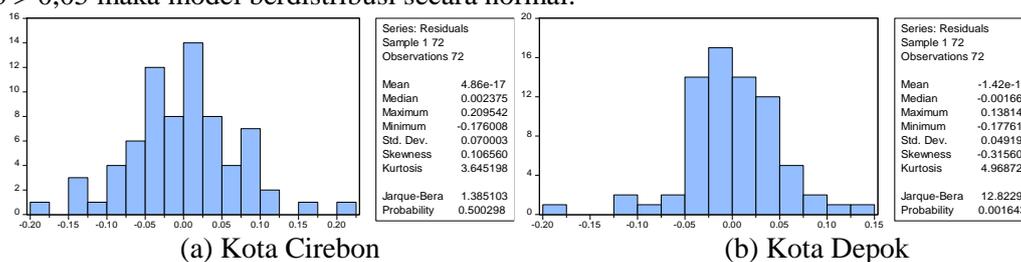
Tabel 4. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedasticity Test: White				
Kota Cirebon	Obs*R-Squared	19,30663	Prob. Chi-Square(5)	0,0017
Kota Depok	Obs*R-Squared	7,613610	Prob. Chi-Square(2)	0,0222

Berdasarkan hasil uji white pada tabel 4 Kota Cirebon dan Kota Depok menghasilkan nilai probabilitas 0,0017 dan 0,0222. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model GSTAR (2₁) memiliki gejala heteroskedastisitas.

Uji Normalitas

Asumsi yang harus dipenuhi pada model GSTAR adalah asumsi normalitas. Untuk mengetahui kenormalan suatu model dapat dilakukan uji normalitas yaitu dengan uji Jarque-Bera. Apabila $prob > 0,05$ maka model berdistribusi secara normal.



Gambar 5. Hasil Uji Normalitas Model GSTAR (2₁)

Berdasarkan hasil pengujian normalitas terhadap model GSTAR (2₁) untuk Kota Cirebon dan Kota Depok menunjukkan nilai *probability* untuk Kota Cirebon sebesar 0,500298 dan Kota Depok sebesar 0,001643. Hal tersebut menyatakan bahwa model GSTAR (2₁) Kota Cirebon sudah memenuhi asumsi normalitas dengan $prob > 0,05$, sedangkan untuk model GSTAR (2₁) Kota Depok tidak memenuhi asumsi normalitas dengan $prob < 0,05$.

Hasil Peramalan dan Nilai MAPE**Tabel 5.** Hasil Peramalan

t	Periode	Cirebon	Depok	t	Periode	Cirebon	Depok
73	Jan-19	-1,954	-1,976	79	Jul-19	-2,002	-1,999
74	Feb-19	-2,105	-1,997	80	Agu-19	-2,000	-1,999
75	Mar-19	-2,031	-1,999	81	Sep-19	-1,999	-2,000
76	Apr-19	-1,986	-1,999	82	Okt-19	-1,999	-2,000
77	Mei-19	-1,991	-1,999	83	Nov-19	-2,000	-2,000
78	Jun-19	-2,001	-1,999	84	Des-19	-2,000	-2,000

Berikut adalah hasil perhitungan MAPE untuk Kota Cirebon sebesar 14,51601671 dan Kota Depok sebesar 14,54698514.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan model yang terbentuk untuk melakukan peramalan adalah model GSTAR (2_i) untuk data inflasi Kota Cirebon dan Kota Depok berdasarkan parameter yang signifikan dengan nilai MAPE untuk Kota Cirebon 14,51601671 dan Kota Depok 14,54698514.

Daftar Pustaka

- [1] Cianjur Express. Selama 2019 Inflasi Jabar Ditekan Hingga 3,21 Persen. Diakses pada 8 Juli 2020, dari <https://www.cianjurekspres.net/post/amp/19951/selama-2019-inflasi-jabar-ditekan-hingga-321-persen/>
- [2] Prillantika, Jessica Rahma. 2017. *Perbandingan Model GSTAR dan GSTAR FILTER KALMAN pada Peramalan Tingkat Inflasi di Tiga Kota di Jawa Timur*. Skripsi. Departemen Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- [3] Prasetya, Hery., dan Fitri Lukiastruti. 2009. *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: MedPress (Anggota IKAPI).
- [4] Ghozi, Saiful., *et al.* 2016. *Statistik Deskriptif untuk Ekonomi*. Yogyakarta: Deepublish.
- [5] Widiyanto, Mika Agus. 2013. *Statistika Terapan*. Jakarta: PT Elex Media Komputido
- [6] Cahyani, Ni Wayan yuni., *et al.* 2015. Perbandingan Transformasi Box-Cox dan Regresi Kuantil Median dalam Mengatasi Heteroskedastisitas. *E-Jurnal Matematika. Vol 4 (1), pp. 8-13.*
- [7] Karlina, Dewi herlin., *et al.* 2014. Aplikasi Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) pada Data Jumlah TKI Jawa Barat dengan Pemilihan Lokasi Berdasarkan Klaster DBSCAN. *Jurnal Matematika Integratif. Vol 10, No 1: 37-48.*
- [8] Handayani, Riska., *et al.* 2018. Pemodelan Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) pada Data Inflasi di Kota Samarinda dan Kota Balikpapan. *Jurnal Eksponensial. Vol. 9, No. 2: 153-161.*
- [9] Herlinda, Tri. 2013. *Peramalan Polusi Udara Oleh Karbon Monoksida (CO) di Kota Pekanbaru Dengan Menggunakan Model Vector Autoregressive (VAR)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan syarif Kasim Riau: Pekanbaru.
- [10] Susanti, D., 2013. *Aplikasi model GSTAR pada peramalan jumlah kunjungan wisatawan empat lokasi wisata di Batu*. Doctoral dissertation. Universitas Negeri Malang.
- [11] Borovkova S., L. H. 2008. "Consistency of Asymptotic normality of OLS estimations in generalized STAR Models". *Statistica Neerlandica vol.62, no 4 , 482-508.*
- [12] Hamsyah, Ilham Fauzi. 2015. *Perbandingan GSTAR dan ARIMA FILTER KALMAN dalam Perbaikan Hasil Prediksi Debit Air Sungai Brantas*. Skripsi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- [13] _____. 2018. *Processing Data Penelitian Kuantitatif Menggunakan Eviews*. Pusat Kajian dan Pendidikan dan Pelatihan Aparatur IV Lembaga Administrasi Negara.