

## Uji Stasioneritas *Dickey Fuller Generalized Least Square* pada Data Inflasi Indonesia dari Bulan Januari 2006 Hingga Bulan Mei 2020

Melati Tiyani\*, Anneke Iswani Achmad

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

\*tiyanimelati19@gmail.com

**Abstract.** Stationarity test using Dickey Fuller Generalized Least Square on Indonesian Inflation data from January 2006 to May 2020. This method is a modification of the Dickey Fuller test proposed by Elliot, Rothenberg, and Stock [1]. The DF-GLS test can be used if there is autocorrelation and heterogeneous of residual. Parameters in DF-GLS can be estimated using the least squares method by detrending data. the data used is secondary data recorded by Bank Indonesia for the years 2006 to 2020. The data contains Indonesia's Inflation rate according to the CPI based on the calculation of annual inflation. From the results of the analysis using the Durbin Watson test, it can be concluded that there is autocorrelation and by using the Breusch Pagan test there is heterogeneous variance, so the DF-GLS method can be used in Indonesian inflation data, and Indonesian inflation data from January 2006 to May 2020 is nonstationary, because the test statistic value greater than the critical value.

**Keywords:** Dickey Fuller Generalized Least Square, Autocorrelation, Heterogeneous, Inflation.

**Abstrak.** Uji stasioneritas *Dickey Fuller Generalized Least Square* pada data Inflasi Indonesia dari bulan Januari 2006 hingga bulan Mei 2020. Metode ini merupakan hasil modifikasi dari uji *Dickey Fuller* yang diajukan oleh Elliot, Rothenberg, dan Stock [1]. Uji DF-GLS dapat digunakan jika sisaan pada data terdapat autokorelasi dan varians sisaan heterogen. Parameter-parameter dalam DF-GLS dapat ditaksir menggunakan metode kuadrat terkecil dengan terlebih dahulu melakukan *detrended* data atau data yang direndahkan. Data yang digunakan adalah data sekunder hasil pencatatan Bank Indonesia untuk tahun 2006 sampai 2020. Data tersebut berisi tingkat inflasi Indonesia menurut IHK berdasarkan perhitungan inflasi tahunan. Dari hasil analisis dengan menggunakan uji Durbin Watson dapat disimpulkan bahwa sisaan terdapat autokorelasi dan dengan menggunakan uji Breusch Pagan terdapat varians heterogen, sehingga metode *Dickey Fuller Generalized Least Square* dapat digunakan pada data inflasi Indonesia, dan data inflasi Indonesia dari bulan Januari 2006 hingga bulan Mei 2020 tidak stasioner karena memiliki nilai statistik uji yang lebih besar dari nilai kritis.

**Kata Kunci:** Dickey Fuller Generalized Least Square, Autokorelasi, Heterogenitas, Inflasi.

## 1. Pendahuluan

Data deret waktu adalah suatu urutan data historis yang dicatat dari waktu ke waktu dengan jarak waktu yang sama [2]. Metode data deret waktu sebagian besar mensyaratkan data yang digunakan harus stasioner, sehingga perlu pengujian untuk melihat apakah data tersebut stasioner atau tidak.

Suatu data dikatakan stasioner jika data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan variasi dari fluktuasi tersebut konstan setiap waktu. Stasioner dapat di uji menggunakan grafik, koefisien autokorelasi dan uji akar unit. Dalam uji akar unit terdapat uji *Dickey Fuller Generalized Least Square*, uji ini digunakan pada data yang memiliki masalah autokorelasi dan heterogenitas pada sisaan.

Menurut Bank Indonesia, inflasi adalah kenaikan harga secara umum dan terus menerus dalam jangka waktu tertentu. Tingkat inflasi yang tinggi dan tidak stabil dapat menimbulkan dampak buruk bagi perekonomian.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana uji stasioneritas pada data inflasi Indonesia dari bulan Januari 2006 hingga bulan Mei 2020?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui uji stasioneritas pada data inflasi Indonesia dari bulan Januari 2006 hingga bulan Mei 2020.

## 2. Landasan Teori

### Data Deret Waktu

Menurut Markidakis, data deret waktu adalah urutan data historis yang dicatat dari waktu ke waktu dengan jarak waktu yang sama. Terdapat 4 pola data deret waktu yaitu, pola horizontal, musiman, trend, dan siklis [2].

### Stasioner

Menurut Dajan, terdapat dua jenis kestasioneran data, yaitu data stasioner pada rata-rata jika data berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang tetap dari waktu ke waktu, dan data stasioner pada ragam jika data berfluktuasi pada ragam yang tetap dari waktu ke waktu [2]. Untuk mengatasi data yang tidak stasioner pada rata-rata, dapat dilakukan proses diferensiasi terhadap data asli. Untuk mengatasi data yang tidak stasioner pada ragam, umumnya dilakukan transformasi data ke bentuk Ln atau akar kuadrat.

### Autokorelasi

Menurut Ghozali uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah data yang digunakan dalam model terdapat korelasi antara data pada periode ke-t dengan data pada periode sebelumnya. Autokorelasi dapat diketahui dengan menggunakan uji durbin Watson. Dengan hipotesis [3]:

$$H_0 = \rho = 0 \text{ (tidak ada autokorelasi)}$$

$$H_1 = \rho \neq 0 \text{ (ada autokorelasi)}$$

$$\text{Dan statistik uji : } \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

Kriteria uji :

1. Jika  $0 < dw < DL$ , maka tolak  $H_0$  dan dapat disimpulkan ada autokorelasi positif.
2. Jika  $DL < dw < DU$ , maka tidak ada keputusan.
3. Jika  $DU < dw < 4-DU$ , maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan tidak ada autokorelasi.
4. Jika  $4-DU < dw < 4-DL$ , maka tidak ada keputusan.
5. Jika  $4-DL < dw < 4$ , maka tolak  $H_0$  dan disimpulkan ada autokorelasi negatif.

### Heterogenitas

Menurut Ghozali uji heterogenitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model terjadi ketidaksamaan varian dari data satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Uji heterogenitas dapat dilakukan dengan uji Breusch Pagan [3]. Dengan hipotesis:

$$H_0 = \sigma_\mu^2 = 0 \text{ (sisaan homogen)}$$

$$H_1 = \sigma_\mu^2 \neq 0 \text{ (sisaan heterogen)}$$

dengan statistik uji Breusch Pagan =  $\frac{1}{2}(JKT - JKS)$

Jika nilai BP >  $\chi^2_{(\alpha;p-1)}$  dengan p adalah banyaknya parameter yang ditaksir atau p-value <  $\alpha$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  yang artinya sisaan heterogen.

**Dickey Fuller Generalized Least Square**

Uji DF-GLS merupakan modifikasi dari uji Dickey Fuller yang diajukan oleh Elliot Rothenberg, dan Stock [1]. Pada dasarnya uji ini merupakan uji ADF dengan data yang direndahkan (*detrending*). Uji ini dapat digunakan jika terdapat masalah autokorelasi dan heteroskedastis pada  $\varepsilon_t$ . DF-GLS merupakan persamaan ADF tanpa intersep dan trend, berikut adalah persamaan DF-GLS:

$$\Delta Y_t^d = \pi Y_{t-1}^d + \sum_{j=1}^k \psi_j \Delta Y_{t-j}^d + \varepsilon_t$$

Dimana,

$Y_t^d = detrended$  data

$\pi$  = koefisien

$\psi_j$  = koefisien pada lag ke- j

m = panjang maksimum lag

Dimana dilakukan transformasi GLS pada data menggunakan model alternatif  $\bar{\phi} = 1 + \frac{\bar{c}}{T}$ . Estimasi transformasi GLS dilakukan dengan menghasilkan variabel baru  $\tilde{y}_t, x_t$  dan  $D_t$ , dimana :

$\tilde{y}_1 = y_1$

$\tilde{y}_t = y_t - \bar{\phi} y_{t-1}, \quad t = 2, \dots, T$

$x_1 = 1$

$x_t = 1 - \bar{\phi},$

$D_1 = 1$

$D_t = t - \bar{\phi}(t - 1) \quad t = 2, \dots, T$

Elliott, Rothenberg, and Stock merekomendasikan parameter  $\bar{c}$  sebagai berikut :

$$\bar{\phi} = 1 + \frac{\bar{c}}{T}, \begin{cases} \bar{c} = -13,5 \text{ jika } D'_t(1, t) \text{ mengandung trend} \\ \bar{c} = -7 \text{ jika } D'_t(1) \text{ tidak mengandung trend} \end{cases}$$

Jika digunakan  $\bar{c} = -13,5$  maka  $Y_t^d = Y_t - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 t)$  sedangkan jika digunakan  $\bar{c} = -7$  maka  $Y_t^d = Y_t - \hat{\beta}_0$

Schwert menyarankan dalam menentukan maksimum lag (m) digunakan rumus sebagai berikut :

$$m = \left( 12 \times \left( \frac{T}{100} \right)^{0,25} \right)$$

Penentuan nilai lag (k) yang digunakan di lihat dari nilai *Schwarz Information Criterion* (SIC) terkecil [4].

$$\widehat{r\text{mse}} = \frac{1}{(T-m)} \sum_{t=m+1}^T \hat{\varepsilon}_t^2$$

$$\text{SIC} = \ln(\widehat{r\text{mse}}^2) + (k+1) \frac{\ln(T-m)}{(T-m)}$$

Uji DF-GLS sebagai berikut:

$H_0: \pi = 0$  , data tidak stasioner

$H_1: \pi < 0$  , data stasioner

Statistik Uji :  $\tau_{GLS} = \frac{\hat{\pi}}{se(\hat{\pi})}$

Jika nilai statistik  $\tau_{GLS}$  lebih besar dari nilai kritis DF maka terima  $H_0$  dan disimpulkan bahwa  $Y_t$  mempunyai akar unit atau  $Y_t$  tidak stasioner. DF-GLS tes dengan nilai  $\bar{c} = -7$  menggunakan nilai kritis yang digunakan sama dengan nilai kritis Dickey-Fuller test tanpa konstanta dan tanpa trend, berikut merupakan tabel nilai kritis:

**Tabel 1.** Tabel Nilai Kritis Dickey Fuller

Sample size	$t_{nc}^*$		$t_c^*$		$t_{ct}^*$		$F^{\dagger}$		$F^{\ddagger}$	
	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%	1%	5%
25	-2.66	-1.95	-3.75	-3.00	-4.38	-3.60	10.61	7.24	8.21	5.68
50	-2.62	-1.95	-3.58	-2.93	-4.15	-3.50	9.31	6.73	7.02	5.13
100	-2.60	-1.95	-3.51	-2.89	-4.04	-3.45	8.73	6.49	6.50	4.88
250	-2.58	-1.95	-3.46	-2.88	-3.99	-3.43	8.43	6.34	6.22	4.75
500	-2.58	-1.95	-3.44	-2.87	-3.98	-3.42	8.34	6.30	6.15	4.71
$\infty$	-2.58	-1.95	-3.43	-2.86	-3.96	-3.41	8.27	6.25	6.09	4.68

\*Subscripts nc, c, and ct denote, respectively, that there is no constant, a constant, and a constant and trend term in the regression (21.9.5).  
<sup>†</sup>The critical F values are for the joint hypothesis that the constant and  $\delta$  terms in (21.9.5) are simultaneously equal to zero.  
<sup>‡</sup>The critical F values are for the joint hypothesis that the constant, trend, and  $\delta$  terms in (21.9.5) are simultaneously equal to zero.  
 Source: Adapted from W. A. Fuller, *Introduction to Statistical Time Series*, John Wiley & Sons, New York, 1976, p. 373 (for the  $\tau$  test), and D.A. Dickey and W. A. Fuller, "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root," *Econometrica*, vol. 49, 1981, p. 1063.

Sedangkan DF-GLS tes dengan nilai  $\bar{c} = -13,5$  menggunakan nilai kritis dari Elliot, Rothenberg dan Stock, berikut merupakan tabel nilai kritis:

**Tabel 2.** Tabel Nilai Kritis Elliot, Rothenberg dan Stock (1996)

Sample size	Critical values		
	1%	5%	10%
50	-3.77	-3.19	-2.89
100	-3.58	-3.03	-2.74
200	-3.46	-2.93	-2.64
$\infty$	-3.48	-2.89	-2.57

*Note:* The model is with linear trend and  $\bar{c} = -13.5$ .

Jika ukuran sampel tidak ada pada tabel nilai kritis, maka digunakan interpolasi sebagai berikut:

$$CV = CV_1 + \frac{N + N_1}{N_1} (CV_2 - CV_1)$$

Dengan  $CV$  merupakan nilai kritis yang akan dicari,  $CV_1$  dan  $CV_2$  merupakan nilai kritis batas atas dan batas bawah,  $N$  merupakan ukuran sampel dan  $N_1$  merupakan ukuran sampel batas atas.

**Inflasi**

Menurut Boediono (1999) inflasi adalah kecenderungan dari harga-harga untuk naik secara menyeluruh dan terus menerus. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak disebut inflasi, kecuali bila kenaikan tersebut meluas atau mengakibatkan kenaikan pada sebagian besar harga barang-barang lain yaitu harga makanan, harga makanan jadi, minuman, rokok, tembakau, harga sandang, harga kesehatan, harga pendidikan, rekreasi dan olahraga, harga transportasi, komunikasi, dan jasa keuangan.

**3. Bahan dan Metode**

**Bahan**

Data yang digunakan adalah data sekunder hasil pencatatan yang diperoleh dari Bank Indonesia tahun 2020. Data tersebut berisi informasi tentang tingkat inflasi di Indoensia. Data disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data Inflasi Indonesia Menurut IHK Berdasarkan perhitungan Inflasi Tahunan Dari Bulan Januari 2006 Hingga Bulan Mei 2020

Bulan	Tahun	Inflasi	Waktu	Tahun	Inflasi									
Januari		17.03	Januari		9.17	Januari		3.65	Januari		6.96	Januari		3.25
Februari		17.92	Februari		8.65	Februari		3.56	Februari		6.25	Februari		3.18
Maret		15.74	Maret		7.92	Maret		3.97	Maret		6.38	Maret		3.4
April		15.4	April		7.31	April		4.5	April		6.79	April		3.41
Mei		15.6	Mei		6.04	Mei		4.45	Mei		7.15	Mei		3.23
Juni		15.53	Juni		3.65	Juni		4.53	Juni		7.26	Juni		3.12
Juli		15.15	Juli		2.21	Juli		4.56	Juli		7.25	Juli		3.18
Agustus		14.9	Agustus		2.75	Agustus		4.58	Agustus		7.18	Agustus		3.2
September		14.55	September		2.83	September		4.31	September		6.83	September		2.88
Oktober		6.29	Oktober		2.57	Oktober		4.61	Oktober		6.25	Oktober		3.16
November		5.27	November		2.41	November		4.32	November		4.89	November		3.23
Desember		6.6	Desember		2.78	Desember		4.3	Desember		3.35	Desember		3.13
Januari		6.26	Januari		3.72	Januari		4.57	Januari		4.14	Januari		2.82
Februari		6.3	Februari		3.81	Februari		5.31	Februari		4.42	Februari		2.57
Maret		6.52	Maret		3.43	Maret		5.1	Maret		4.45	Maret		2.48
April		6.29	April		3.91	April		5.57	April		3.6	April		2.83
Mei		6.01	Mei		4.16	Mei		5.47	Mei		3.33	Mei		3.32
Juni		5.77	Juni		5.05	Juni		5.9	Juni		3.45	Juni		3.28
Juli		6.06	Juli		6.22	Juli		8.61	Juli		3.21	Juli		3.32
Agustus		6.51	Agustus		6.44	Agustus		8.79	Agustus		2.79	Agustus		3.29
September		6.95	September		5.8	September		8.4	September		3.07	September		3.39
Oktober		6.88	Oktober		5.67	Oktober		8.32	Oktober		3.31	Oktober		3.13
November		6.71	November		6.33	November		8.37	November		3.58	November		3
Desember		6.59	Desember		6.95	Desember		8.35	Desember		3.05	Desember		2.72
Januari		7.96	Januari		7.07	Januari		8.27	Januari		3.49	Januari		2.98
Februari		7.4	Februari		6.84	Februari		7.75	Februari		3.83	Februari		2.98
Maret		8.17	Maret		6.65	Maret		7.32	Maret		3.61	Maret		2.96
April		8.96	April		6.16	April		7.25	April		4.17	April		2.67
Mei		10.38	Mei		5.98	Mei		7.32	Mei		4.53	Mei		2.19
Juni		11.03	Juni		5.54	Juni		6.7	Juni		4.37			
Juli		11.9	Juli		4.61	Juli		4.53	Juli		3.88			
Agustus		11.85	Agustus		4.79	Agustus		3.99	Agustus		3.82			
September		12.14	September		4.61	September		4.53	September		3.72			
Oktober		11.77	Oktober		4.42	Oktober		4.83	Oktober		3.58			
November		11.68	November		4.15	November		6.23	November		3.3			
Desember		11.06	Desember		3.79	Desember		8.36	Desember		3.61			

**Metode**

Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah uji stasioneritas *Dickey Fuller Generalized Least Square* (DF-GLS). Sebelum melakukan metode DF-GLS, sebelumnya dilakukan uji autokorelasi dengan Durbin Watson dan uji heterogenitas dengan Breusch Pagan, selanjutnya menggunakan metode Schwarz untuk menentukan nilai lag maksimum dan mentukan lag optimal menggunakan SIC.

**4. Hasil dan Pembahasa**

**Autokorelasi**

Dengan menggunakan *software* diperoleh output sebagai berikut:

```
Durbin-Watson Statistic
Durbin-Watson Statistic = 0.130646
```

Menggunakan  $\alpha = 5\%$  dengan 1 variabel yang diteliti dan banyaknya data sebesar 173 diperoleh nilai DL sebesar 1,7396 dan DU sebesar 1,7629. Karena  $0 < dw (0,1306) < DL (1,7396)$  maka dapat disimpulkan bahwa tolak  $H_0$  dan dapat disimpulkan ada autokorelasi positif pada sisaan.

**Heterogenitas**

Dengan menggunakan *software* diperoleh output sebagai berikut:

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: Residuals

chi2(1) = 49.59
Prob > chi2 = 0.0000
```

Diperoleh nilai statistik uji Breusch pagan yaitu 49,59 dan nilai p-value 0,0000. Dengan menggunakan  $\alpha = 5\%$   $H_0$  di tolak, sebab nilai p-value  $(0,0000) < 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa sisaan heterogen.

**Dickey Fuller Generalized Least Square**

Dengan menggunakan *software* diperoleh output DF-GLS sebagai berikut:

```
Null Hypothesis: INFLASI has a unit root
```

Exogenous: Constant, Linear Trend				
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)				
				t-Statistic
Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS test statistic				-1.961497
Test critical values:	1% level			-3.494800
	5% level			-2.959000
	10% level			-2.669000
*Elliott-Rothenberg-Stock (1996, Table 1)				
DF-GLS Test Equation on GLS Detrended Residuals				
Dependent Variable: D(GLSRESID)				
Method: Least Squares				
Date: 06/30/20 Time: 18:13				
Sample (adjusted): 3 173				
Included observations: 171 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GLSRESID(-1)	-0.033722	0.017192	-1.961497	0.0515
D(GLSRESID(-1))	0.244227	0.074377	3.283624	0.0012
R-squared	0.072867	Mean dependent var		-0.002599
Adjusted R-squared	0.067381	S.D. dependent var		0.893328
S.E. of regression	0.862706			
Sum squared resid	125.7804			
Log likelihood	-216.3792			

Dari output diatas, dapat dilihat bahwa dengan menggunakan *Schwarz Information Criterion* (SIC) diperoleh lag optimal sebesar 1, sehingga diperoleh model DF-GLS sebagai berikut:

$$\Delta Y_t^d = -0,033722Y_{t-1}^d + 0,244227\Delta Y_{t-1}^d + \varepsilon_t$$

Diperoleh nilai  $\tau_{GLS}$  sebesar -1,961497, nilai statistik  $\tau_{GLS}$  lebih besar dari nilai kritis DF baik pada  $\alpha = 1\%$ ,  $5\%$  dan  $10\%$  maka dapat disimpulkan bahwa terima hipotesis nol yang artinya data inflasi mempunyai akar unit atau tidak stasioner.

## 5. Kesimpulan

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

1. Dalam uji Autokorelasi dengan Durbin Watson dapat disimpulkan bahwa sisaan pada data Inflasi Indonesia terdapat autokorelasi positif.
2. Dalam uji Heterogenitas dengan Breusch Pagan dapat disimpulkan bahwa varians sisaan pada data inflasi Indonesia heterogen.
3. Dari hasil uji *Dickey Fuller Generalized Least Square* diperoleh nilai statistik tau sebesar -1,96149 yang lebih besar dari nilai kritis, maka dapat disimpulkan bahwa data inflasi Indonesia dari bulan Januari 2006 hingga bulan Mei 2020 adalah tidak stasioner.

## 6. Saran

### Saran Teoritis

1. Jika dibutuhkan uji stasioner secara visual maka gunakan metode grafik. Tetapi jika uji stasioneritas secara visual di rasa kurang cukup, maka dapat digunakan uji stasioneritas secara formal dengan statistik uji.
2. Uji *Dickey Fuller Generalized Least Square* ini kurang efisien jika dilakukan dalam perhitungan manual karena tahapannya banyak, jadi sebaiknya dalam

melakukan uji *Dickey Fuller Generalized Least Square* gunakan *software* seperti *Eviews*, *Stata*, *R* dan lain sebagainya.

#### **Saran Praktis**

1. Untuk mempertahankan tingkat inflasi pada tingkat yang telah ditetapkan oleh Bank Indonesia, maka sebaiknya Bank Indonesia selaku pemegang otoritas tertinggi dalam kebijakan moneter harus menjaga tingkat *BI rate* berada pada tingkat yang sesuai.
2. Pemerintah harus menjaga atau mengusahakan pengeluarannya sesuai dengan yang dianggarkan agar tidak melebihi pendapatan pemerintah, karena apabila pengeluaran pemerintah seimbang dengan pendapatannya maka tingkat inflasi dapat dipertahannya.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Elliott, G., Rothenberg, T. J., & Stock, J. H. (1996). *Efficient Tests For An Autoregressive Unit Root*, 813-836.
- [2] Makridakis. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramala*. Edisi 2. Jakarta : Binarupa Aksara
- [3] Dajan, A. (1996). *Pengantar Metode Statistik* (Vol. Jilid II). Jakarta: LP3ES.
- [4] Ghozali, I. (2012). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [5] Schwert, G. H. (1989). Unit Roots and Trend Breaks in Econometrics. *Journal of Business and Economic Statistics*.
- [6] Bank Indonesia. (2018). *Pengenalan Inflasi*. Dipetik Februari 2020, dari [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)