

## POLA NILAI TUKAR RUPIAH TERHADAP USD BERDASARKAN PROSES ARCH

MULYANA

Jurusan Statistika FMIPA Unpad  
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km.21 Jatinangor, Sumedang  
Tlp. : 022 779 6002 (Instansi) ; 022 794 9312 (Rumah) ; HP : 0815 622 1812  
e\_mail : [mulyanakanaan@yahoo.co.id](mailto:mulyanakanaan@yahoo.co.id)

### Abstrak

Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat (USD), merupakan salah satu indikator dalam penyusunan RAPBN, sehingga model peramalannya perlu dibangun dengan baik. Berdasarkan data per tiga harian, dari 24 Januari 2004 – 26 September 2008 yang diakses dari Bank Indonesia (BI), nilai tukar tersebut memiliki model ARCH orde-1.

**Kata kunci :** Nilai tukar, Stasioner, Proses AR, Proses ARCH

### Abstract

*Kurs rupiah to United State of America dollars (USD), is one indicator for Indonesian government budgeting planning, then goods forecasting models must be building. Have a basis third daily data, from January 24, 2004 to September 26, 2008, accessing from Indonesian Central Bank (BI), that's kurs have models ARCH with order one.*

**Keywords :** *Kurs, Stationer, AR process, ARCH process.*

### PENDAHULUAN

Nilai tukar (kurs) valuta asing pada rupiah, terutama dolar Amerika Serikat, merupakan salah satu indikator dalam penyusunan RABN. (Tri Wibowo, Hidayat Amir, 2005) Nilainya bisa berubah pada setiap harinya. Perubahan ini bisa disebabkan oleh kondisi prekonomian dunia dan dalam negeri, juga oleh kondisi sosio-politik. Sehingga kurs valuta asing merupakan data deret waktu (*time series*), yang jika ditelaah dari perubahan nilainya, merupakan data tidak stasioner pada rata-rata hitung dan varians. (Lumsdaine, Serena Ng, 1999) Karena untuk menanalisis data deret waktu, diperlukan kestasioneran data, maka tahap pertama untuk menelaah pola nilai tukar, adalah proses stasioneritas.

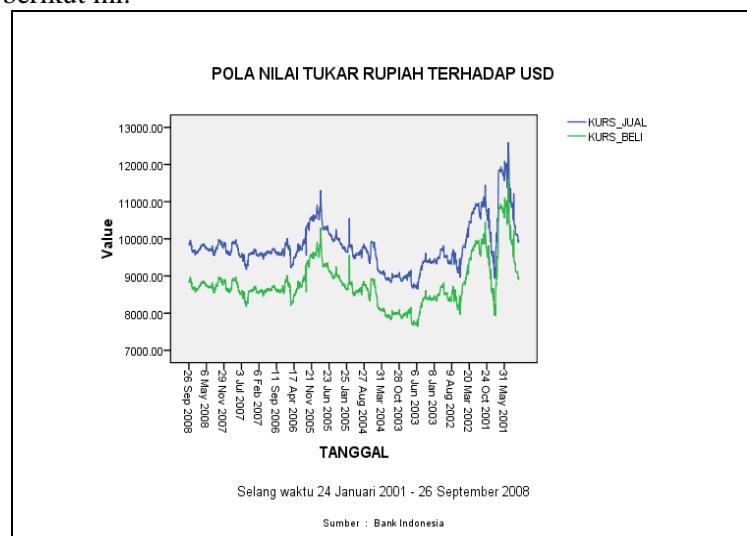
Dalam Statistika, proses menstasionerkan rata-rata hitung dapat dilakukan dengan proses diferensi, sedangkan untuk varians dengan proses stabilitas varians. Proses diferensi dapat menjadikan data stasioner kuat pada rata-rata hitung, tetapi proses stabilitas varians, hanya menjadikan data stasioner lemah dalam varians. Jika kestasioneran lemah dari varians ini, dapat diabaikan, maka menelaah pola nilai tukar dapat dilakukan dengan proses **AR** (*autoregressive*). Tetapi jika tidak dapat diabaikan, yang biasanya muncul dalam persoalan keuangan, maka proses telaahan harus dilakukan dengan proses **ARCH** (*autoregressive conditional heteroscedasticity*). (Higgins, Bera, 1992)

### PEMBAHASAN

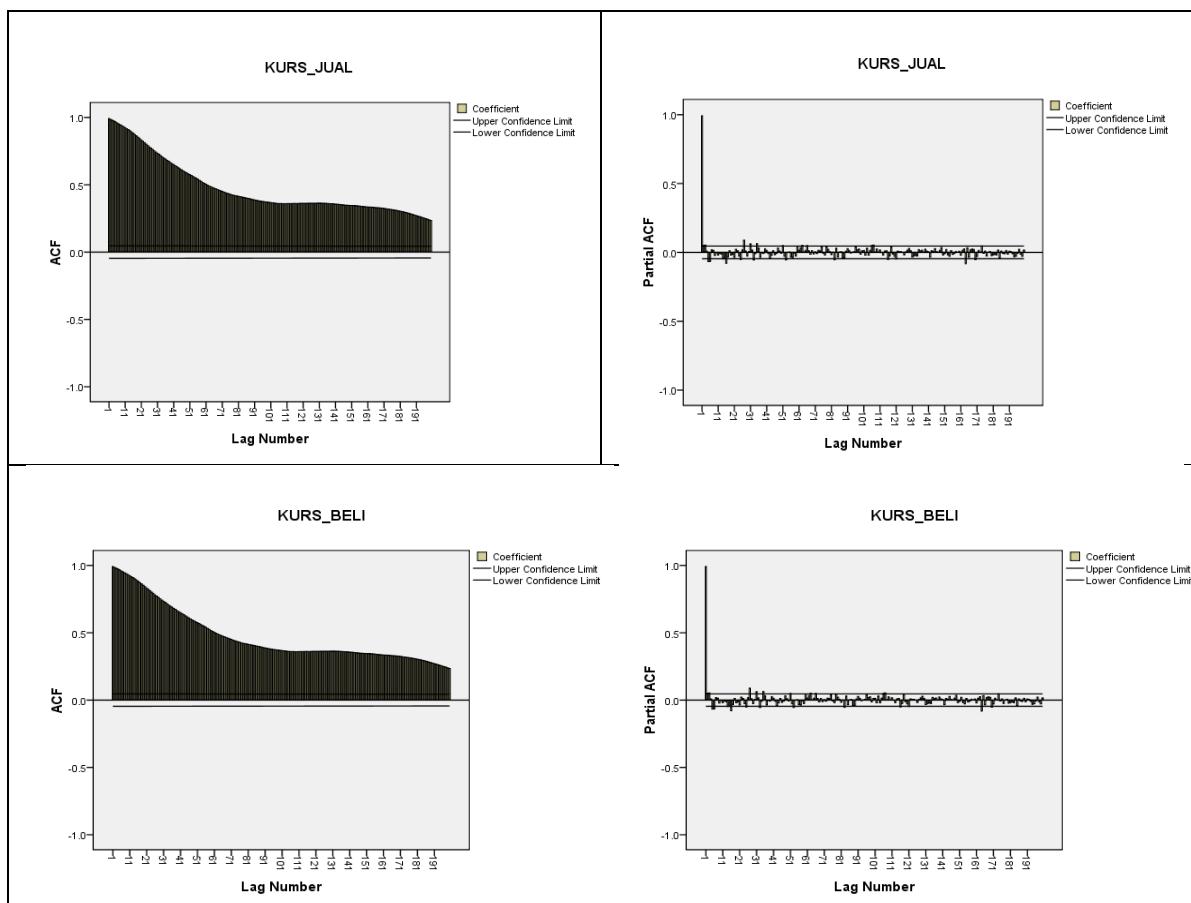
Salah satu besaran pada data deret waktu adalah autokorelasi. Signifikansi autokorelasi menentukan analisis regresi yang harus dilakukan. Jika autokorelasi tidak signifikan, maka analisis regresi yang dilakukan adalah analisis regresi biasa, yaitu regresi data atas waktu. Sedangkan jika autokorelasi signifikan, regresi deret waktu, yaitu regresi antara pengamatan, (autoregresi ; *autoregressive, AR*). Syarat yang harus dipenuhi pada saat membangun model **AR**,

adalah kestasioneran data. (Chatfield, 1984; Wei, 1990) Dan sudah dikemukakan, jika data tidak stasioner, maka dapat distasionerkan melalui proses differensi dan/atau stabilitas varians. Hanya proses ini, tidak bisa menghomogenkan varians, walaupun untuk beberapa persoalan, ketidak homogenan varians (*heteroscedasticity*) setelah proses stasioneritas, bisa saja diabaikan. Tetapi pada persoalan keuangan, terutama kurs valuta asing, tidak boleh diabaikan, sebab akan mempengaruhi secara signifikansi pada model ramalannya. (Bollerslev, Chou, Kroner, 1992)

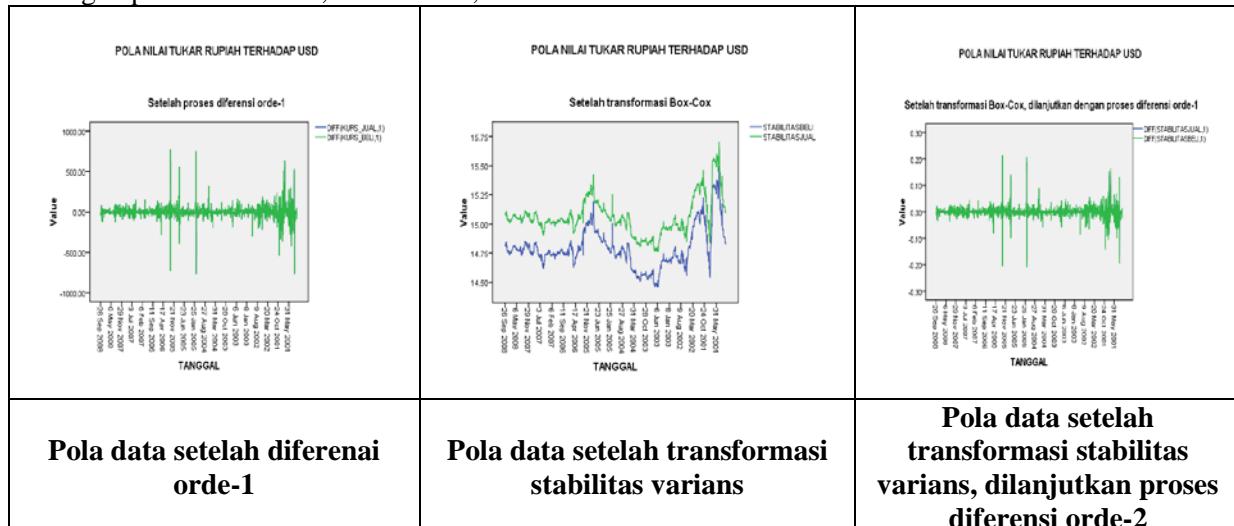
Perhatikan pola nilai tukar rupiah terhadap USD, pada selang 24 Januari 2001 – 26 September 2008, berikut ini.



Dengan pola fungsi autokorelasi (*autocorrelation, ACF*) dan autokorelasi parsialnya (*partial autocorrelation, PACF*), dengan nilai lag 200 seperti berikut ini,



Pada gambar terlihat, data tidak stasioner pada rata-rata hitung dan varians, dan terdapat pengulangan pola dalam selang empat tahunan. **ACF** menyajikan informasi bahwa autokorelasi sangat signifikan, dan **PACF** menyajikan informasi bahwa data dapat distasionerkan dengan proses differensi orde-1. Hal tersebut ditunjukan dengan gambar-gambar berikut ini, yang menyajikan informasi data setelah proses differensi orde-1, dan transformasi stabilitas varians dengan proses Box-Cox, untuk  $\lambda = 0,1$ .



Pada gambar terlihat, data dapat distasionerkan pada rata-rata hitung, tetapi tidak dapat distasionerkan pada varians.

Jika ketidak stasioneran pada varians diabaikan, dan pemodelan dilakukan dengan proses **AR orde-1**, pada data hasil proses **diferensi orde-1** (proses **ARIMA (1,1,0)**, maka dengan menggunakan paket program SPSS, diperoleh nilai statistik sebagai berikut.

### Model Statistics

Model	Number of Predictors	Model Fit statistics								Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
		Stationary R-squared	R-squared	RMS E	MAPE	MAE	MaxAPE	MaxAE	Normalized BIC	Statistics	D F	Sig.	
DIFF(KUR S_BELI,1)- Model_1	0	.003	.003	77.917	103.403	40.534	957.153	756.685	8.719	45.645	17	.000	0
DIFF(KUR S_JUAL,1)- Model_2	0	.003	.003	77.917	103.403	40.534	957.153	756.685	8.719	45.645	17	.000	0

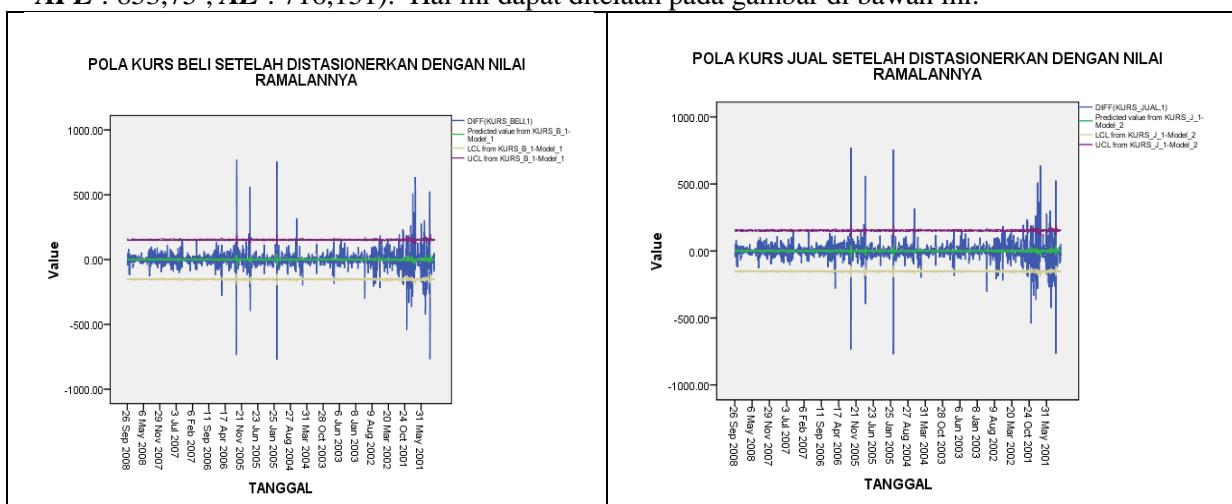
### ARIMA Model Parameters

				Estimate	SE	t	Sig.
DIFF(KUR S_BELI,1)- Model_1	DIFF(KUR S_BELI,1)	No Transformation	Constant	.010	1.700	.006	.995
DIFF(KUR S_JUAL,1)- Model_2	DIFF(KUR S_JUAL,1)	No Transformation	AR Lag 1	-.057	.023	-2.455	.014

### ARIMA Model Parameters

			Estimate	SE	t	Sig.	
DIFF(KURS_BELI,1)-	DIFF(KU RS_BELI, 1)	No Transformation	Constant	.010	1.700	.006	.995
Model_1	1)		AR Lag 1	-.057	.023	-2.455	.014
DIFF(KUR S_JUAL,1)-	DIFF(KU RS_JUAL, 1)	No Transformation	AR Lag 1	-.057	.023	-2.455	.014
Model_2	,1)		Constant	.010	1.700	.006	.995

Hal ini memberikan informasi bahwa, proses cocok tetapi model tidak baik untuk digunakan sebagai peramalan, sebab selang konfidensi 95% untuk kekeliruan model terlalu lebar (lebar selang  $APE : 853,75$  ;  $AE : 716,151$ ). Hal ini dapat ditelaah pada gambar di bawah ini.



Kondisi ini disebabkan ketidak stasioneran data pada varians (*heteroscedasticity*). Sehingga telaahan pola (pemodelan) harus dilakukan dengan proses **ARCH**.

Proses **ARCH** dikenalkan oleh Engle pada tahun 1982, untuk menelaah pola inflasi di Inggris. Pada dasarnya proses ini merupakan pengembangan dari proses **AR**, dengan kondisi varians tidak homogen. Sudah dipaparkan, proses **AR** dimulai dengan proses diferensi untuk mendapatkan data stasioner, sekurang-kurang pada rata-rata hitung, dan dilanjutkan dengan membangun model **AR(k)**, secara bertahap, dimulai dengan  $k = 1$  (model **AR(1)**). Jika model **AR(1)** tidak cocok, maka dibangun model **AR(2)**, dan diuji kecocokannya. Jika masih tidak cocok dibangun model **AR(3)**, dan seterusnya sampai diperoleh model yang cocok. Pada proses **ARCH** juga sama, pemodelan dilakukan setelah data stasioner pada rata-rata hitung, dan model yang pertama dibangun adalah **ARCH(1)**, yang diturunkan dari persamaan

$$y_t = \varepsilon_t y_{t-1} \quad (1)$$

$y_t$  : nilai pengamatan ;  $\varepsilon_t$  : *white noise*, yang diasumsikan berdistribusi  $N(0, \sigma^2)$ .

Dalam hal ini, varians  $y_t$  bersyarat  $y_{t-1}$  :  $V(y_t | y_{t-1}) = \sigma^2 y_{t-1}^2$ . Karena nilai varians tidak bersyarat sama dengan 0 atau tak berhingga ( $\infty$ ), maka model menjadi tidak "menarik". Sehingga untuk menghindari persoalan pemodelan, model (1) digeneralisasikan menjadi

$$y_t = \varepsilon_t \sqrt{h_t} \quad ; \quad h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 \quad ; \quad V(\varepsilon_t) = 1 \quad (2)$$

Model seperti pada Persamaan (2) ini yang dinamakan **ARCH(1)**, dan proses untuk mendapat penaksir dari  $\alpha_0$  dan  $\alpha_1$ , sehingga diperoleh model ramalan untuk  $y_t$ , dinamakan **proses ARCH(1)**.

Dengan melibatkan asumsi normalitas dan hubungan bersyarat (*terms*)  $y_t$  dengan  $\xi_t$ , model pada Persamaan (2) dapat dikembangkan menjadi

$$y_t | \xi_{t-1} \sim N(0, h_t) ; h_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p y_{t-p}^2 \quad (3)$$

yang dinamakan **model ARCH(p)**.

Hubungan  $y_t$  dengan  $\xi_t$  dapat dibangun sebagai sebuah regresi linear,  $y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \varepsilon_t$ ,

sehingga Persamaan (3) dapat diformulasikan lebih umum lagi menjadi

$$\begin{aligned} y_t | \xi_{t-1} &\sim N(\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i, h_t) ; h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \varepsilon_{t-p}^2 ; \\ \varepsilon_t &= y_t - (\beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i) ; t = 1, 2, \dots, n ; p \ll n ; k < p \end{aligned} \quad (4)$$

Model dengan Persamaan (4) sering digunakan pada persoalan ekonometrika.

Pada Persamaan (2) sampai dengan (4) tersurat, model **ARCH** sebenarnya merupakan model kombinasi antara model **AR**, dengan model varians dari **variabel eksogen**. Sehingga proses **ARCH** pada dasarnya adalah proses **AR**, yang dilanjutkan dengan proses pemodelan varians. Sehingga proses **ARCH** sangat cocok untuk menelaah pola kurs valuta asing, sebab selain menelaah pola hubungan fungsional antar pengamatan (model **AR**), juga menelaah pola variananya (**CH**). Sudah dipaparkan, pola nilai tukar rupiah terhadap USD, berdasarkan rata-rata nilai data per tiga hari, dari 24 Januari 2004 – 26 September 2008, modelnya adalah **AR(1)**, dengan selang konfidensi 95% cukup lebar. Untuk mengetahui pola varians pada selang konfidensi tersebut, dimulai dengan proses **ARCH(1,1)**, yaitu proses membagun model **AR(1)** dari data yang telah distasionerkan pada rata-rata hitung, dan dilanjutkan membangun model **CH(1)** untuk nilai residu. seperti pada Persamaan (2). Dari hasil perhitungan dengan menggunakan paket program SPSS, diperoleh statistik seperti di bawah ini.

**Model Summary<sup>b</sup>**

Mod el	R	R Square	Adjus te d R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin- Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.998 <sup>a</sup>	.997	.997	4.40442	.997	5.865E5	1	1880	.000	2.006

a. Predictors: (Constant),  
DIFF(KURS\_BELI,1)

b. Dependent Variable: Noise residual from KURS\_B\_1-  
Model\_1

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.138E7	1	1.138E7	5.865E5	.000 <sup>a</sup>
	Residual	36469.949	1880	19.399		
	Total	1.141E7	1881			

a. Predictors: (Constant), DIFF(KURS\_BELI,1)

b. Dependent Variable: Noise residual from KURS\_B\_1-Model\_1

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	.008	.102		-.079	.937	-.207	.191					
DIFF(KURS_B ELI,1)	.997	.001	.998	765.819	.000	.994	.999	.998	.998	.998	1.000	1.000

a. Dependent Variable: Noise residual from KURS\_B\_1-Model\_1

Berdasarkan nilai-nilai statistik tersebut model variansnya adalah  $h_t = 0,997 y_{t-1}^2$ . Sehingga model **ARCH(1,1)** untuk nilai tukar rupiah terhadap USD adalah

$$y_t = 0,01 - 0,057y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, h_t) ; h_t = 0,997 y_{t-1}^2$$

## PENUTUP

Menelaah pola nilai tukar valuta asing pada rupiah, terutama USD, walaupun secara statistis varians data homogen, tetapi harus dilakukan dengan proses **ARCH**. Sebab signifikansi kehomogenan varians secara statistis, belum tentu signifikans secara monetere. Sehingga proses telaahan polanya adalah, membangun model

1. **AR** yang cocok, untuk data yang telah distasionerkan pada rata-rata hitung.
2. Regresi residu atas pengamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bollerslev, T ; Chou, R. Y. ; Kroner, K. F. ; 1992 ; *ARCH Modeling in Finance* ; *Journal of Econometrics* 52, 5 – 59, North-Holland.
- Chatfield, C. ; 1984 ; *The Analysis of Time Series. An Introduction*. 3rd ed. Chapman and Hall ; London.
- Engle, R. F. ; 1982 ; Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of The Varians of United Kingdom Inflation ; *Econometrica* vol. 50, no. 4, July 1982.
- Higgins, M. L. ; Bera, A. K. ; 1992 ; *A Class of Nonlinear ARCH Models* ; *International Economic Review* vol.33, no.1, February 1992
- Lumsdaine, R. L. ; Serena Ng ; 1999 ; Testing for ARCH in The Presence of A Possibly Misspecified Conditional Mean ; *Journal of Econometrics* 93, 257 – 279.
- Tri Wibowo ; Hidayat Amir ; 2005 ; Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai Tukar Rupiah ; Kajian Ekonomi dan Keuangan, vol. 9, no. 4.
- Wei, W. W.S. ; 1990 ; Time Series Analysis. Univariate and Multivariate Methods ; Addison-Wesley Pub. Co. Inc. ; California.