

## PERAMALAN JUMLAH UANG KUASI DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN FUNGSI TRANSFER SINGLE INPUT

Nabila Alifia<sup>1</sup>, Etik Zukhronah<sup>2</sup>, Respatiwan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Statistika, Universitas Sebelas Maret

e-mail :<sup>1</sup>nabilaalifia6@gmail.com,<sup>2</sup>etikzukhronah@staff.uns.ac.id, <sup>3</sup>respatiwan@staff.uns.ac.id.

### ABSTRACT

Monetary policy is the government's effort to maintain the stability of the rupiah to achieve a stable inflation rate by controlling the money supply. Monetary policy affects the money supply in Indonesia, such as M1 (currency and deposits) and M2 money (M1 and quasi money). Quasi money includes savings, time deposits in rupiah and foreign currency, and demand deposits in foreign currencies. Money supply in Indonesia (M1 and M2) is affected by net foreign assets and net domestic assets. The purpose of this study are to forecast the amount of quasi money in Indonesia using the single input transfer function model and to see how net foreign assets affects the amount of quasi money. The single input transfer function model is a model that explains the future forecast of a series(output series) that is obtained based on the past values of the output series and another time series (input series) that affect the output series. The result of this study obtained a transfer function model with order (0,0,0) with a noise series that follows the ARIMA (1,1,1)(1,0,0)<sup>12</sup>. Based on model, the amount of quasi money in Indonesia are influenced by itself in one, twelve, and thirteen months earlier and by net foreign assets in the same periode, one, twelve, and thirteen months earlier. The forecast numbers aren't that different from actual numbers and obtained MAPE value of 0.98%, which means that the transfer function model is good to predict the amount of quasi money in Indonesia.

**Keywords** : ARIMA, money supply, single input, transfer function, quasi money

### INTISARI

Kebijakan moneter adalah usaha pemerintah untuk menjaga kestabilan rupiah untuk mencapai tingkat inflasi yang stabil melalui pengendalian jumlah uang beredar. Kebijakan moneter memiliki pengaruh terhadap jumlah uang beredar seperti uang M1 (uang kartal dan uang giral) dan uang M2 (uang M1, uang kuasi, dan surat berharga milik sektor domestik swasta). Uang kuasi mencakup tabungan, simpanan berjangka dalam rupiah dan valas, serta giro dalam valuta asing. Secara umum, uang beredar di Indonesia (M1 dan M2) dipengaruhi oleh aktiva luar negeri bersih dan aktiva dalam negeri bersih. Tujuan dari penelitian ini adalah meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia dan mengetahui pengaruh aktiva luar negeri bersih terhadap jumlah uang kuasi di Indonesia dengan model fungsi transfer single input. Model fungsi transfer single input merupakan model yang menggambarkan bahwa ramalan masa depan dari suatu runtun waktu (deret output) diperoleh berdasarkan pada nilai-nilai masa lalu dari runtun waktu itu sendiri dan pada satu runtun waktu lain (deret input) yang mempengaruhi deret output. Hasil dari penelitian menghasilkan model fungsi transfer ordo (0,0,0) dengan deret noise yang mengikuti model ARIMA (1,1,1)(1,0,0)<sup>12</sup>. Berdasarkan model, jumlah uang kuasi di Indonesia dipengaruhi oleh jumlah uang kuasi itu sendiri pada periode satu bulan, dua belas sampai tiga belas bulan sebelumnya dan dipengaruhi oleh aktiva luar negeri bersih pada periode yang sama, satu bulan, dua belas sampai tiga belas bulan sebelumnya. Nilai peramalan yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dengan nilai aktualnya dan didapatkan nilai MAPE sebesar 0,98% yang artinya model fungsi transfer baik untuk meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia.

**Kata kunci** : ARIMA, fungsi transfer, single input, uang beredar, uang kuasi

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi adalah satu dari beberapa indikator untuk menentukan keberhasilan pemerintah dalam mengelola dan membangun negara dan menjadi salah satu problematika ekonomi makro untuk negara berkembang termasuk Indonesia. Salah satu usaha pemerintah Indonesia sebagai upaya pemulihan ekonomi adalah

penerapan kebijakan moneter. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 1999 tentang Bank Indonesia, Bab 1 Pasal 10 yang dimaksud dengan Kebijakan Moneter adalah kebijakan yang ditetapkan dan dilaksanakan oleh Bank Indonesia untuk mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah yang dilakukan antara lain melalui pengendalian jumlah uang beredar dan atau suku bunga. Kebijakan moneter memiliki pengaruh terhadap jumlah uang beredar baik dalam arti sempit (M1) yaitu uang kartal dan uang giral maupun dalam arti luas (M2) yaitu uang M1, uang kuasi, dan surat berharga milik sektor domestik swasta. Uang kuasi mencakup tabungan, simpanan berjangka dalam rupiah dan valas, serta giro dalam valuta asing. Secara umum, uang beredar di Indonesia (M1 dan M2) dipengaruhi oleh aktiva luar negeri bersih dan aktiva dalam negeri bersih.

Beberapa penelitian yang berkaitan adalah penelitian yang dilakukan oleh Fitriani dan Silvianti (2018) mengenai analisis pengaruh nilai kurs *dollar* terhadap Jakarta *Islamic Index* dengan menggunakan metode fungsi transfer. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai kurs *dollar* memiliki pengaruh yang cukup kuat terhadap Jakarta *Islamic Index* dengan menghasilkan nilai akurasi ketepatan peramalan yaitu nilai MAPE sebesar 0.6529% yang artinya metode fungsi transfer baik digunakan dalam peramalan. Penelitian lain dilakukan oleh Handayani (2010) melakukan penelitian mengenai perbandingan peramalan inflasi di Indonesia menggunakan metode ARIMA dan fungsi transfer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode fungsi transfer merupakan metode yang lebih baik karena memiliki nilai akurasi MAPE yang lebih kecil dengan metode ARIMA. Penelitian lain yang berkaitan dilakukan oleh Yulianti dkk. (2020) mengenai peramalan tingkat profitabilitas Bank Syariah dengan menggunakan model fungsi transfer *single input*. Pada penelitian digunakan data *Return of Assets (ROA)* sebagai deret *output* dan variabel tingkat suku bunga tabungan bank umum konvensional sebagai deret *input*.

Fungsi transfer adalah metode peramalan yang digunakan untuk data runtun waktu multivariat. Fungsi transfer *single input* merupakan model fungsi transfer yang menggambarkan bahwa ramalan masa depan dari suatu runtun waktu (deret *output*) diperoleh berdasarkan pada nilai-nilai masa lalu dari runtun waktu itu sendiri dan pada satu runtun waktu lain (deret *input*) yang mempengaruhi deret *output*. Pada penelitian sebelumnya belum dibahas mengenai peramalan jumlah uang kuasi di Indonesia. Peramalan jumlah uang kuasi di Indonesia adalah sebuah upaya untuk membantu pemerintah dalam pengendalian uang beredar untuk menentukan kebijakan moneter yang akan diambil selanjutnya. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah fungsi transfer *single input* bertujuan untuk melihat apakah perkembangan jumlah uang kuasi di Indonesia dipengaruhi oleh satu variabel independen yang mempengaruhinya atau tidak. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah memodelkan dan meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia dan melihat seberapa besar aktiva luar negeri bersih dan uang kuasi itu sendiri mempengaruhi jumlah uang kuasi di Indonesia dengan menggunakan metode fungsi transfer *single input*.

## 2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah data jumlah uang kuasi dari bulan Januari 2010 sampai dengan Mei 2020 sebagai deret *output* ( $y_t$ ) dan data aktiva luar negeri bersih dari bulan Januari 2010 sampai dengan Mei 2020 sebagai deret *input* ( $x_t$ ). Data yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari *website* Portal Statistik Perdagangan dan Bank Indonesia. Data berjumlah 125 data dan masing-masing deret dibagi menjadi data *training* sebanyak 101 data dari bulan Januari 2010 sampai dengan Mei 2018 dan data *testing*

sebanyak 24 data dari bulan Juni 2018 sampai dengan Mei 2020. Berikut tahapan yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Membuat plot runtun waktu untuk data *training* pada deret *output* dan deret *input*
2. Mengidentifikasi kestasioneran data pada deret *output* dan deret *input*
3. *Prewhitening* deret *input* ( $\mathbf{x}_t$ ) dan deret *output* ( $\mathbf{y}_t$ )

*Prewhitening* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan data observasi yang residunya telah memenuhi asumsi *white noise*. *Prewhitening* deret *output* dilakukan mengikuti persamaan model ARIMA deret *input* dengan mengganti  $\mathbf{x}_t$  menjadi  $\mathbf{y}_t$  dan  $\alpha_t$  menjadi  $\beta_t$ .

4. Melakukan korelasi silang antara deret *input* dan deret *output* setelah proses *prewhitening*

Korelasi silang dilakukan untuk mengukur kekuatan dan hubungan korelasi antara  $\alpha_t$  pada waktu ke-t dan  $\beta_t$  pada waktu ke t+k (Wei, 2006). Rumus korelasi silang dinotasikan pada persamaan (1).

$$\hat{\rho}_{\alpha\beta}(k) = \frac{\hat{\gamma}_{\alpha\beta}(k)}{S_{\alpha}S_{\beta}} \quad (1)$$

dengan

$\hat{\rho}_{\alpha\beta}$  : korelasi silang *sample* antara deret  $\alpha_t$  dan  $\beta_t$

$\hat{\gamma}_{\alpha\beta}$  : kovarian silang *sample* antara deret  $\alpha_t$  dan  $\beta_t$

$S_{\alpha}$  : simpangan baku dari deret  $\alpha_t$

$S_{\beta}$  : simpangan baku dari deret  $\beta_t$

5. Menentukan ordo (r,s,b) berdasarkan pola *lag* pada plot korelasi silang

Pemilihan ordo dilakukan untuk membentuk parameter awal pada model fungsi transfer sementara.

Berikut beberapa aturan dalam menentukan orde:

- a. Nilai r menggambarkan deret *output* yang dipengaruhi oleh observasi masa lalunya. Nilai r ditentukan dengan melihat pola *lag* pada plot korelasi silang. Jika pola pada *plot* korelasi silang memiliki beberapa *lag* yang terpotong maka  $r = 0$ .
- b. Nilai s menggambarkan deret *output* yang dipengaruhi oleh observasi masa lalu deret *input*. Nilai s ditentukan dari *lag* plot korelasi silang sebelum adanya pola menurun pada *lag-lag* selanjutnya.
- c. Nilai b menggambarkan deret *output* tidak dipengaruhi oleh observasi masa lalu deret *input* sampai periode t+b. Nilai b ditentukan dari *lag* yang pertama kali signifikan pada *plot* korelasi silang.

6. Mengidentifikasi deret *noise*

Deret *noise* diperoleh dari model fungsi transfer sementara yang dapat dinotasikan pada persamaan (2).

$$\boldsymbol{\eta}_t = \mathbf{y}_t - \mathbf{v}(B)\mathbf{x}_t \quad (2)$$

dengan

$$v(B) = \frac{\omega(B)B^b}{\delta(B)}$$

- $y_t$  : deret *output*  
 $x_t$  : deret *input*  
 $b$  : banyaknya periode sebelum deret *input* berpengaruh terhadap deret *output*  
 $\omega(B)$  :  $\omega_0 - \omega_1 B - \omega_2 B^2 - \dots - \omega_s B^s$  dengan  $s$  merepresentasikan banyaknya observasi masa lalu dari deret *input* ( $x_t$ ) berpengaruh terhadap deret *output* ( $y_t$ )  
 $\delta(B)$  :  $\delta_0 - \delta_1 B - \delta_2 B^2 - \dots - \delta_r B^r$  dengan  $s$  merepresentasikan banyaknya observasi masa lalu dari deret *output* ( $y_t$ ) yang dipengaruhi oleh deret *output* ( $y_t$ ) itu sendiri.

7. Mengidentifikasi model ARIMA untuk deret *noise*

Model ARIMA merupakan model gabungan dari *Autoregressive* (AR) berordo  $p$  dan proses *Moving Average* (MA) berordo  $q$  dan proses *differencing* berordo  $d$  dilakukan jika data deret waktu tidak stasioner dalam rata-rata (Shumway, 2011). Persamaan ARIMA ditunjukkan pada persamaan (3).

$$\phi_p(B)(1 - B)^d \eta_t = \theta_q(B) \alpha_t \quad (3)$$

dengan

- $\eta_t$  : deret *noise*  
 $\theta_q$  : parameter *moving average* ordo ke- $q$   
 $\phi_p$  : parameter *autoregressive* ordo ke- $p$   
 $\alpha_t$  : residu pada waktu ke- $t$   
 $(1 - B)^d$  : operator *differencing* dengan ordo  $d$

8. Membentuk model fungsi transfer akhir yang sudah digabung dengan deret *noise*

Setelah mendapatkan model ARIMA untuk deret *noise*, dapat diperoleh persamaan akhir untuk model fungsi transfer yang dinotasikan pada persamaan (4).

$$y_t = \frac{\omega(B)}{\delta(B)} x_{t-b} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} \alpha_t \quad (4)$$

9. Menguji kelayakan model fungsi transfer

Uji kelayakan fungsi transfer terdiri dari uji korelasi silang antara residu model fungsi transfer dengan deret *input* setelah proses *prewhitening* dan uji autokorelasi residu model fungsi transfer (Wei, 2006). Model dapat dikatakan layak jika tidak ada korelasi yang signifikan antara residu model fungsi transfer dengan deret *input* setelah proses *prewhitening* dan tidak ada korelasi yang signifikan pada residu model fungsi transfer.

10. Meramalkan dan menghitung nilai MAPE antara hasil peramalan dengan data *testing* deret *output* ( $y_t$ )

Nilai kriteria model berdasarkan *error* peramalan yang dapat digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai MAPE digunakan untuk melihat ketepatan hasil peramalan dengan data *testing*. Perhitungan MAPE dapat dituliskan pada persamaan (5).

$$\text{MAPE} = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (5)$$

dengan

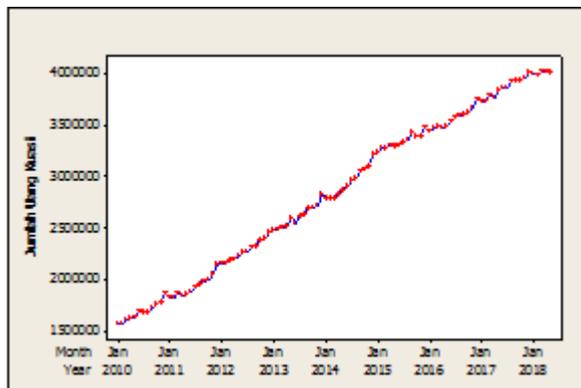
- $n$  : banyak data observasi
- $Y_t$  : data observasi pada waktu ke-t
- $\hat{Y}_t$  : peramalan observasi pada waktu ke-t

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

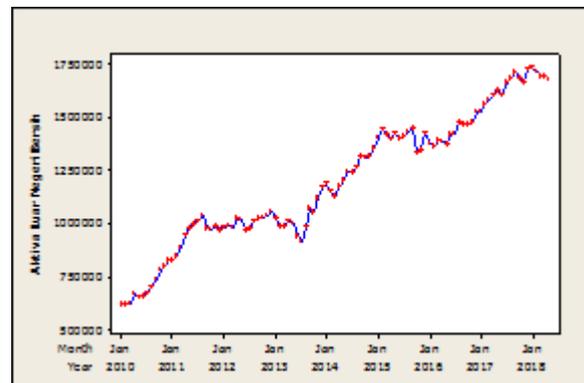
Pada poin hasil dan pembahasan akan dibahas mengenai hasil penelitian yang didapatkan yang meliputi tahapan-tahapan yang dijelaskan pada poin metode penelitian.

#### 3.1 Eksplorasi Data

Eksplorasi data dilakukan untuk melihat gambaran umum pada deret *output* dan deret *input*. Data yang dipakai untuk membentuk model adalah data *training* masing-masing deret *output* dan deret *input*. Plot deret *output* ditunjukkan pada Gambar 1 dan plot deret *input* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Plot deret waktu data Jumlah Uang Kuasi

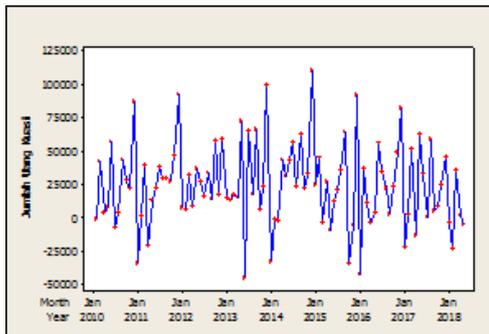


Gambar 2. Plot deret waktu data Aktiva Luar Negeri Bersih Jumlah Uang Kuasi

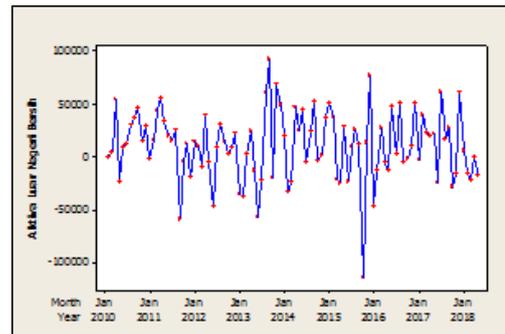
Gambar 1 menunjukkan bahwa perkembangan jumlah uang kuasi di Indonesia selalu mengalami peningkatan dari waktu ke waktu maka dapat disimpulkan data jumlah uang kuasi memiliki tren naik. Gambar 2 menunjukkan bahwa perkembangan aktiva luar negeri bersih di Indonesia berfluktuasi setiap tahunnya namun cenderung mengalami peningkatan maka dapat disimpulkan data aktiva luar negeri bersih juga memiliki tren naik.

#### 3.2 Kestasioneran Data

Kestasioneran data dilakukan untuk melihat apakah data sudah memenuhi asumsi stasioner atau belum. Pada plot deret waktu antara deret *output* dan deret *input* sama-sama tidak stasioner dalam rata-rata karena memiliki tren maka dilakukan proses *differencing* ( $d=1$ ) pada masing-masing deret. Gambar plot deret waktu untuk deret *output* dan deret *input* setelah *differencing* ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

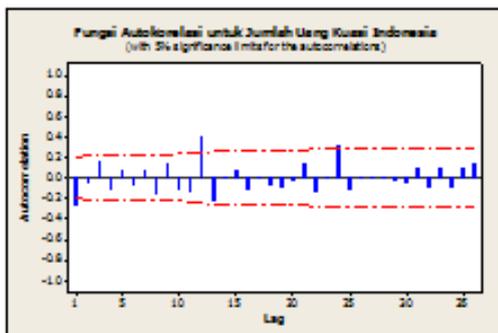


**Gambar 3.** Plot deret waktu data Jumlah Uang Kuasi setelah *differencing*

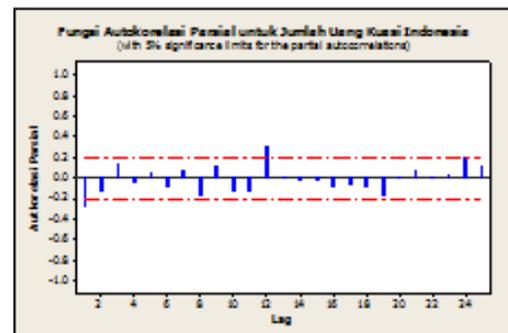


**Gambar 4.** Plot deret waktu data Aktiva Luar Negeri Bersih setelah *differencing*

Gambar 3 dan Gambar 4 sudah menunjukkan tidak adanya tren pada data setelah proses *differencing* satu kali ( $d=1$ ). Namun, pada plot *ACF* data jumlah uang kuasi terdapat komponen musiman yang ditunjukkan dengan adanya *lag* signifikan yang berulang pada *lag* 12 dan *lag* 24 dan pada plot *PACF* terdapat *lag* signifikan pada *lag* 12 sehingga harus dilakukan proses *differencing seasonal* pada data sebanyak satu kali ( $D=1$ ). Plot *ACF* ditunjukkan pada Gambar 5 dan plot *PACF* pada Gambar 6.



**Gambar 5.** Plot *ACF* Jumlah Uang Kuasi setelah *differencing*

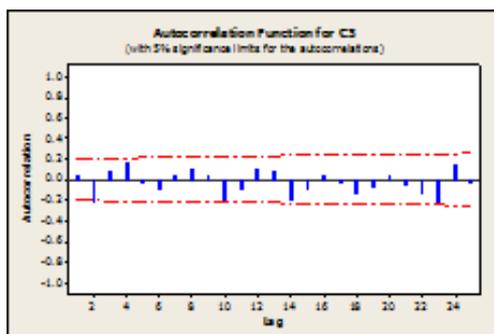


**Gambar 6.** Plot *PACF* Jumlah Uang Kuasi setelah *differencing*

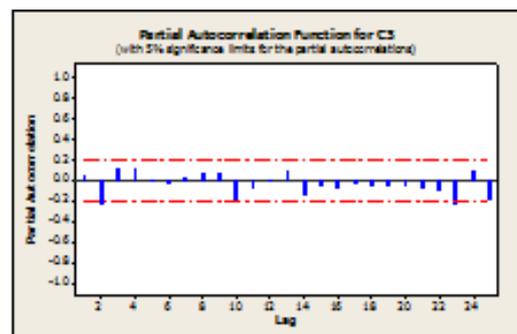
Setelah dilakukan proses *differencing seasonal* pada deret *output*, kedua deret sudah memenuhi asumsi stasioner dalam rata-rata.

### 3.3 Prewhitening deret input dan deret output

*Prewhitening* pada deret *input* dilakukan dengan mengidentifikasi model ARIMA pada deret *input*. Setelah dilakukan proses *differencing*, plot *ACF* pada deret *input* yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan plot *PACF* pada Gambar 8.



**Gambar 7.** Plot *ACF* Aktiva Luar Negeri Bersih setelah *differencing*



**Gambar 8.** Plot *PACF* Aktiva Luar Negeri Bersih setelah *differencing*

Gambar 7 dan Gambar 8 menunjukkan pada plot *ACF* dan *PACF* terdapat *lag* signifikan yaitu *lag* 2 dan *lag* 10. Pemilihan ordo (p,d,q) untuk model ARIMA dapat dilakukan dengan cara *trial and error* maka didapatkan model ARIMA yang sudah memenuhi asumsi residu tidak saling berkorelasi dan berdistribusi normal adalah model ARIMA(2,1,2) dengan parameter signifikan yaitu MA(2) sebesar -0,942 dan AR(2) sebesar -1. Persamaan model ARIMA (2,1,2) dituliskan pada persamaan (6) dan persamaan *prewhitening* deret *input* dituliskan pada persamaan (7).

$$(1 - B)(1 + B^2)X_t = (1 + 0,942B^2)\alpha_t \quad (6)$$

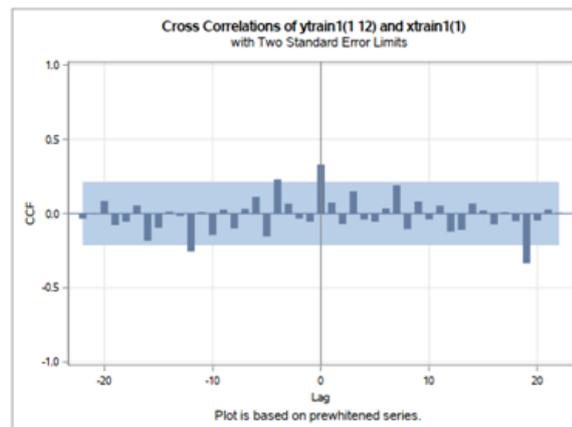
$$\alpha_t = X_t + X_{t-2} - X_{t-1} - X_{t-3} - 0,942\alpha_{t-2} \quad (7)$$

*Prewhitening* deret *output* dilakukan dengan mengikuti model ARIMA pada deret *input*. Persamaan *prewhitening* deret *output* dapat dituliskan pada persamaan (8).

$$\beta_t = Y_t + Y_{t-2} - Y_{t-1} - Y_{t-3} - 0,942\beta_{t-2} \quad (8)$$

### 3.4 Korelasi silang deret *input* dan deret *output* setelah *prewhitening*

Setelah didapatkan deret *input* dan *output* setelah proses *prewhitening*, dilakukan proses korelasi silang antara dua deret tersebut. Plot korelasi silang ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Plot *Cross Correlations* deret *input* dan *output* setelah proses *prewhitening*

Gambar 9 menunjukkan *lag* yang pertama kali signifikan adalah *lag* 0 maka  $b = 0$ . Ordo  $s$  ditentukan melalui *lag* pada plot sebelum terjadinya pola menurun dan pada plot menunjukkan *lag* sebelum terjadinya pola menurun adalah *lag* 0 maka  $s = 0$ . Ordo  $r$  ditentukan melalui pola pada plot korelasi silang karena plot korelasi silang menunjukkan pola *cut off* dan saling terpotong maka  $r = 0$ . Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan SAS, didapatkan parameter signifikan yaitu  $\omega_0 = 0,30028$  maka persamaan model fungsi transfer sementara dapat dituliskan pada persamaan (9).

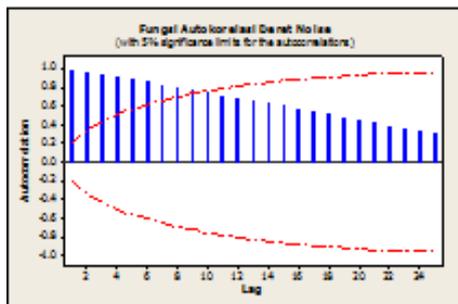
$$Y_t = 0,30028 X_t + \eta_t \quad (9)$$

### 3.5 Identifikasi Model ARIMA untuk deret *noise*

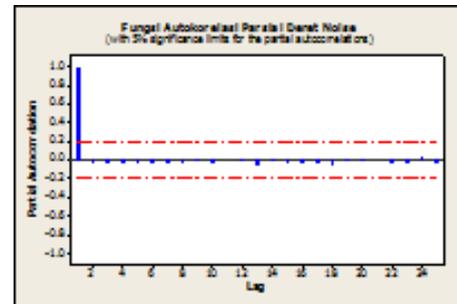
Deret *noise* didapatkan melalui model fungsi transfer sementara maka persamaan deret *noise* dapat dituliskan pada persamaan (10).

$$\eta_t = Y_t - 0,30028 X_t \quad (10)$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan untuk deret *noise* dilakukan identifikasi model ARIMA untuk deret *noise*. Plot *ACF* deret *noise* ditunjukkan pada Gambar 9 dan plot *PACF* deret *noise* ditunjukkan pada Gambar 10.

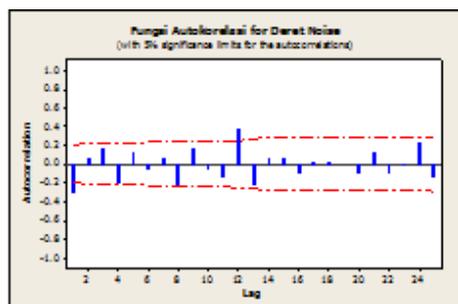


Gambar 10. Plot *ACF* deret *noise*

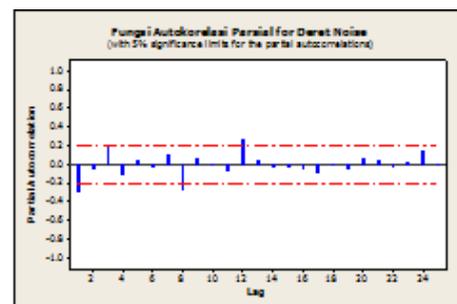


Gambar 11. Plot *PACF* deret *noise*

Gambar 10 menunjukkan pada plot *ACF* masih terdapat *lag* tinggi yang signifikan dari *lag* 1 hingga *lag* 8. Gambar 11 menunjukkan plot *PACF* terdapat *lag* tinggi yang signifikan yaitu *lag* 1. Oleh karena itu dapat disimpulkan, deret *noise* tidak stasioner dalam rata-rata dan harus dilakukan proses *differencing*. Plot *ACF* dan *PACF* setelah *differencing* ditunjukkan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Plot *ACF* deret *noise* setelah *differencing*



Gambar 13. Plot *PACF* deret *noise* setelah *differencing*

Gambar 12 menunjukkan plot *ACF* deret *noise* sudah tidak memiliki nilai *lag* yang tinggi. Gambar 13 menunjukkan pada plot *PACF* deret *noise* juga sudah tidak memiliki nilai *lag* yang tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan deret *noise* sudah stasioner dalam rata-rata.

Pada plot *ACF* terlihat beberapa *lag* signifikan pada *lag* awal yaitu *lag* 1 dan *lag* musiman yaitu *lag* 12 sehingga dapat diperoleh ordo non musiman MA adalah  $q = 1$  dan ordo musiman MA adalah  $Q = 1$ . Pada plot *PACF* terlihat beberapa *lag* signifikan yaitu pada *lag* awal yaitu *lag* 1, *lag* 8, dan *lag* musiman yaitu *lag* 12 sehingga dapat diperoleh ordo non musiman AR adalah  $p = 1$  dan ordo musiman AR adalah  $P = 1$ . Dengan menggunakan cara *trial and error* didapatkan model yang sudah memenuhi asumsi residu tidak saling berkorelasi dan berdistribusi normal yaitu model ARIMA (1,1,1) (1,0,0)<sup>12</sup> dengan AIC sebesar 2321,443.

### 3.6 Identifikasi model fungsi transfer akhir

Model fungsi transfer akhir didapatkan dengan menggabungkan model fungsi transfer awal dengan model ARIMA pada deret *noise* maka didapatkan estimasi parameter signifikan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Estimasi Parameter model fungsi transfer

Parameter	Estimasi	Nilai p	Keterangan
$\omega_0$	0,14036	0,0495	Signifikan
$\Phi_1$	-0,48860	<0,001	Signifikan
$\phi_1$	-0,34869	0,3444	Tidak signifikan
$\theta_1$	-0,06849	0,8603	Tidak signifikan

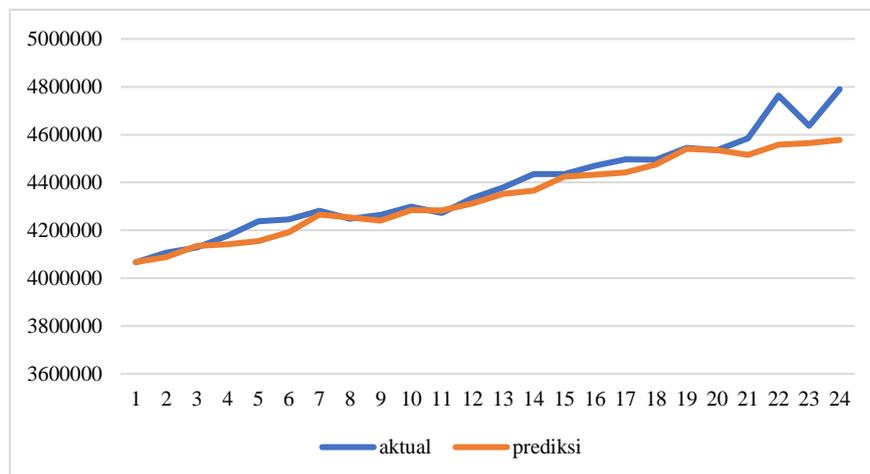
Persamaan model akhir fungsi transfer dapat dituliskan pada persamaan (11) dan dapat dituliskan lebih lanjut pada persamaan (12).

$$Y_t = 0,14036 X_t + \frac{\alpha_t}{(1+0,48860B^{12})} \quad (11)$$

$$Y_t = Y_{t-1} - 0,4886Y_{t-12} + 0,4886Y_{t-13} + 0,14036X_t - 0,14036X_{t-1} + 0,0686X_{t-12} - 0,0686X_{t-13} + \alpha_t \quad (12)$$

Hasil pengujian kelayakan model fungsi transfer pada persamaan (12) menunjukkan sudah tidak ada korelasi antara residu model fungsi transfer dengan deret *input* setelah *prewhitening* dan tidak ada korelasi pada residu model fungsi transfer. Oleh karena itu, model dapat dikatakan layak untuk digunakan.

Model pada persamaan (12) memiliki arti bahwa jumlah uang kuasi di Indonesia dipengaruhi oleh jumlah uang kuasi pada periode satu bulan, dua belas bulan, dan tiga belas bulan sebelumnya. Jumlah uang kuasi di Indonesia juga dipengaruhi oleh aktiva luar negeri bersih pada periode satu bulan, dua belas bulan, tiga belas bulan sebelumnya dan pada periode yang sama dengan jumlah uang kuasi. Setelah mendapatkan model fungsi transfer pada persamaan (12), tahap selanjutnya adalah dilakukan peramalan pada model. Plot nilai aktual dan nilai peramalan jumlah uang kuasi di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 14.



**Gambar 14.** Plot nilai aktual dan nilai peramalan jumlah uang kuasi di Indonesia

Gambar 14 menunjukkan bahwa nilai peramalan dengan model fungsi transfer *single input* tidak terlalu jauh berbeda dengan nilai aktual. Kemudian, dilakukan perhitungan nilai ketepatan peramalan antara nilai peramalan dengan nilai aktual yaitu data *testing* deret *output* menggunakan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) (Wei, 2006). Nilai MAPE diperoleh sebesar 0,98% yang berarti model fungsi transfer sangat baik dalam meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia.

#### 4. KESIMPULAN

Model fungsi transfer yang layak digunakan untuk meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia adalah model fungsi transfer ordo (0,0,0) dengan deret *noise* mengikuti model ARIMA (1,1,1)(1,0,0)<sup>12</sup>. Dari model dapat disimpulkan bahwa jumlah uang kuasi di Indonesia dipengaruhi oleh jumlah uang kuasi itu sendiri pada periode satu bulan, dua belas bulan, dan tiga belas bulan sebelumnya. Jumlah uang kuasi di Indonesia juga dipengaruhi oleh aktiva luar negeri bersih pada periode satu bulan, dua belas bulan, tiga belas bulan sebelumnya dan pada periode yang sama dengan jumlah uang kuasi. Nilai peramalan yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda dengan nilai aktualnya dan diperoleh nilai MAPE sebesar 0,98% yang berarti model fungsi transfer baik dalam meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia. Pada penelitian selanjutnya untuk meramalkan jumlah uang kuasi di Indonesia dengan model fungsi transfer dapat menggunakan variabel lainnya yang memiliki pengaruh terhadap jumlah uang kuasi di Indonesia.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada reviewer yang telah membantu dalam mereview pada jurnal penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bank Indonesia, *Perkembangan Uang Beredar*, Diakses tanggal 18 Januari 2021, dari <https://www.bi.go.id/id/publikasi/perkembangan/Default.aspx>
- Fitriani, L.N dan Silvianti, P. (2018). Analisis Pengaruh Kurs USD terhadap Jakarta Islamic Index dengan Menggunakan Model Fungsi Transfer. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, Vol 2 No 2, 66-72.
- Handayani, F. (2010). *Fungsi Transfer Hubungan Perubahan Jumlah Uang Beredar dan Tingkat Inflasi* (tugas akhir). Tersedia dari UT - Statistics and Data Sciences (1081).
- Shumway, R.H and Stoffer, D.S. (2011). *Time Series Analysis and Its Applications With R Examples. 3<sup>rd</sup> Edition*. New York: Springer.
- Wei, W.W.S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods. 2<sup>nd</sup> Edition*. New York: Pearson Education.
- Yulianti, F.I, Istinah, N.A, Wulandary, S, Astasia, A. (2020). Peramalan Tingkat Profitabilitas Bank Syariah dengan Menggunakan Model Fungsi Transfer *Single Input*. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya (JSA)*, Vol. 4 No.1, 11-22.