

**PERBANDINGAN MODEL ARIMAX DAN ARDL UNTUK  
PERAMALAN DATA  
(APLIKASI PADA BANYAKNYA UANG BEREDAR DI INDONESIA)**

Wahyu Finda Permata, Miftachul Rahmi, Feby Indriana Yusuf  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi (UNIBA)  
[findapermata941@gmail.com](mailto:findapermata941@gmail.com), [therafif@gmail.com](mailto:therafif@gmail.com), [feby.statistika@gmail.com](mailto:feby.statistika@gmail.com)

*Abstrak*

Peramalan jumlah uang beredar di Indonesia sangat diperlukan bagi lembaga wewenang yakni Bank Indonesia. Dimana dalam beredarnya uang di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah BIRate. Untuk itu tujuan utama dalam penelitian ini adalah membandingkan pembentukan antara model ARIMAX dan ARDL peramalan pada banyaknya uang yang beredar di Indonesia untuk satu periode kedepan. Model yang digunakan adalah *Autoregressive Integrated Mean Average* (ARIMAX) dengan tambahan variabel X sebagai variabel prediktor dan *Autoregressive Distributed lag* (ARDL). Model ini sesuai dengan situasi pada data yang ada bersifat *trend* yaitu data yang mengalami kenaikan atau penurunan sebuah data. Langkah yang pertama dilakukan adalah melihat kestasioneran data. Selanjutnya identifikasi model dari perhitungan ACF. Dari perhitungan ACF bisa dibentuk model sementara, kemudian penaksiran dan estimasi parameter model. Dilanjutkan dengan pemeriksaan diagnostik yaitu melihat hasil residual dan normalitas. Langkah yang terakhir adalah peramalan serta membandingkan model yang terbaik dengan melihat nilai AIC yang terkecil. Hasil terakhir menunjukkan bahwa model untuk peramalan jumlah uang beredar di Indonesia yang sesuai dengan perekonomian adalah model ARDL.

**Kata Kunci:** Uang Beredar, BIRate, ARIMAX, ARDL

## 1. PENDAHULUAN

Disetiap tahun jumlah uang beredar di Indonesia semakin meningkat atau bertambah. Bank Indonesia selaku lembaga yang menerbitkan uang mempunyai tugas wewenang yaitu melakukan sebuah ramalan atau prediksi yang sering digunakan untuk mendeteksi jumlah uang beredar di masa yang akan datang. Untuk menghindari terjadinya inflasi yang tinggi, dalam meramalkan jumlah uang yang beredar di Indonesia, Bank Indonesia selaku lembaga yang mempunyai wewenang dalam melakukan sebuah ramalan menggunakan analisis data *time series*, yaitu serangkaian

data pengamatan yang berasal dari sumber tetap yang terjadinya berdasarkan indeks waktu  $t$  secara berurutan dan dengan interval waktu yang tetap. Data runtun waktu ini dapat digunakan untuk meramalkan kejadian di masa mendatang. Salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan inflasi di Indonesia yaitu suku bunga dengan kata lain BI Rate yang menjadi signal bagi perbankan untuk menetapkan tingkat suku bunganya seperti tabungan, deposito, dan kredit. Perubahan peningkatan pada BI Rate bertujuan untuk mengurangi laju aktifitas ekonomi yang mampu memicu inflasi. Jumlah uang yang beredar adalah nilai keseluruhan uang yang berada ditangan masyarakat. Penelitian ini akan menjelaskan banyak uang yang beredar di Indonesia satu tahun yang akan datang yaitu peramalan untuk tahun 2017.

## **2. METODE PENELITIAN**

Secara umum, sumber data dalam penelitian tugas akhir ini diperoleh dari Bank Indonesia. Variabel yang digunakan dijelaskan dalam persamaan

$$y_t = f(x_{1,t}) \quad (1)$$

Dimana :

$y_t$  : Jumlah Uang Beredar di Indonesia (miliar rupiah)

$x_{1,t}$  : Suku Bunga Sertifikat Bank Indonesia (%)

Selain itu, dalam beberapa bagian juga disertakan variabel *dummy* yang menyatakan efek musiman ataupun efek variasi kalender.

Dalam penelitian ini data bulanan dari Januari 2010 - Desember 2016 digunakan sebagai batasan studi kasus. Data bulan Januari 2010 - Desember 2015 digunakan sebagai *in-sample*, sedangkan data bulan Januari - Desember 2016 digunakan sebagai *out-sample*.

Penelitian ini mengikuti tahapan sebagai berikut:

- a. Eksplorasi data jumlah uang beredar di Indonesia
- b. Pembentukan model variasi kalender berbasis ARIMAX

- c. Pembentukan model ARDL dengan pendekatan *econometrics* dan pendekatan *time series*.
- d. Pemilihan model terbaik dan peramalan

Penelitian ini dimulai dari proses pengumpulan data yang berupa data sekunder yang diambil dari Web Bank Indonesia dan kemudian diolah dengan menggunakan bantuan aplikasi R yang ada pada komputer. Proses selanjutnya yaitu penentuan hasil menggunakan analisis *time series* dengan model ARIMAX dan ARDL sebagai perbandingan yang kemudian akan dianalisis datanya dengan beberapa pendekatan. Dari hasil analisis data tersebut dijadikan bahan untuk penarikan kesimpulan. Dalam penelitian ini sendiri data yang akan digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Bank Indonesia, yaitu berupa data jumlah banyaknya uang beredar di Indonesia dari tahun 2010 – 2016. Dimana dalam analisis tersebut menggunakan program R (Rosadi, 2012).

Metode penentuan hasil dalam penelitian ini menggunakan analisis *time series* atau runtun waktu. Secara umum analisis *time series* adalah analisis data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval tetap. Ciri-ciri dalam pembentukan model *time series* adalah data stasioner terhadap *mean* dan *variance*. Salah satu alternatif umum yang digunakan untuk menstasionerkan data terhadap *variance* adalah transformasi *Box-cox*. Sedangkan data yang tidak stasioner dengan *differencing*. Kriteria kebaikan model dengan pendekatan *in-sample* terdiri dari AIC (*Akaike's Information Criterion*) dapat dilakukan berdasarkan nilai AIC. Nilai AIC semakin kecil maka model yang didapatkan semakin baik dengan mempertimbangkan banyaknya parameter dalam model. Persamaan AIC sebagai berikut (Wei, 1990):

Mempertimbangkan banyaknya parameter dalam model. Persamaan AIC sebagai berikut: [1]

$$AIC(M) = n \ln(\hat{\sigma}_\alpha^2) + 2M \quad (2)$$

Dimana :

- n = banyaknya pengamatan  
M = banyaknya parameter dalam model  
 $\hat{\sigma}_\alpha^2$  = estimasi varians residual

SBC (*Schwartz's Bayesian Criterion*) juga merupakan cara pemilihan model terbaik dengan pendekatan *In-Sampel*. Nilai SBC semakin kecil maka model yang didapatkan semakin baik. Persamaan SBC sebagai berikut (Wei, 1990):

$$SBC(M) = n \ln(\hat{\sigma}_\alpha^2) + M \ln(n) \quad (3)$$

Dimana :

- n = banyaknya pengamatan  
M = banyaknya parameter dalam model  
 $\hat{\sigma}_\alpha^2$  = estimasi varians residual

Model terbaik dipilih dari model-model yang telah memenuhi semua asumsi yaitu parameter signifikan, *white noise*, dan berdistribusi normal serta nilai *standart error* terkecil. Tujuan dari analisis *time series* adalah untuk meramalkan nilai yang akan datang. Selain itu tujuan lain dari peramalan adalah untuk menghasilkan peramalan optimum yang tidak memiliki galat atau sebisa mungkin galat yang kecil yang mengacu pada *Mean Squared Error (MSE)* ramalannya. Oleh karena itu, setiap peramalan sudah tentu mengalami kesalahan. Jika tingkat suatu kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan akan semakin mendekati ketepatan. Setelah tahap ditentukan dan diperoleh model, selanjutnya model bisa langsung diramalkan untuk data periode yang akan datang dengan mencari nilai *MSE*.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - \hat{X}_i)^2}{n} \quad (4)$$

Semakin kecil nilai yang dihasilkan oleh ketiga alat ukur tersebut, maka model peramalan yang digunakan akan semakin baik. Salah satu perluasan langsung dari model ARIMAX (khususnya model ARX) adalah model dinamik yang disebut model *Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*. Sebagai ilustrasi model ini yaitu menggunakan variabel dependen  $Y_t$  dan satu variabel independen  $X_t$ . Model ARDL

(p,q) untuk kasus ini dapat dituliskan sebagai berikut dengan  $k$  variabel penjelas (Gujarati, 2004).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \delta_{11} x_{1t-1} + \delta_{12} x_{1t-2} + \dots + \delta_{1q} x_{1t-q} + \dots + \delta_{k1} x_{kt-1} + \delta_{k2} x_{kt-2} + \dots + \delta_{kq} x_{kt-q} + u_t \quad (5)$$

Adapun langkah-langkah untuk mengestimasi persamaan dapat dilakukan dengan proses sekuensial sebagai berikut :

- a. Meregresikan  $y_t$  dengan  $x_t$
- b. Meregresikan  $y_t$  dengan  $x_t$  dan  $x_{t-1}$
- c. Meregresikan  $y_t$  dengan  $x_t$ ,  $x_{t-1}$  dan  $x_{t-2}$  dst.

Model ARIMAX adalah model ARIMA dengan tambahan variabel. Terdapat beberapa jenis tambahan variabel, misalnya variabel *dummy* untuk efek variasi kalender dan tren deterministik. Variabel *dummy* merupakan variabel yang bersifat kategorikal yang diduga mempunyai pengaruh terhadap variabel yang bersifat kontinu. Variasi kalender merupakan pola musiman dengan panjang periode yang bervariasi. Variasi kalender bisa disebabkan oleh adanya variasi hari kerja dan variasi hari besar suatu agama atau kebudayaan tertentu dari bulan ke bulan hingga tahun ke tahun.

Berikut Model ARIMAX dengan *trend* deterministik (Gujarati, 2004):

$$z_t = lt + \beta_1 v_{1,t} + \beta_2 v_{2,t} + \dots + \beta_k v_{k,t} + m_1 s_{1,t} + m_2 s_{2,t} + \dots + m_z s_{z,t} \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} at \quad (6)$$

dengan,

- $v_{k,t}$  = variabel *dummy* untuk variasi kalender ke- k
- $l$  = koefisien parameter variabel tren deterministik
- $m$  = variabel *dummy* bulan

Adapun langkah-langkah dalam pembentukan model variasi kalender adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan variabel *dummy*.
- b. Menentukan variabel yang menyatakan *trend* linier dan pola musiman.
- c. Estimasi model

- d. Melakukan *diagnostic check* berdasarkan plot ACF dan PACF sebagai variabel independen.
- e. Melakukan estimasi ulang model
- f. Melakukan eliminasi variabel-variabel yang tidak signifikan dan melakukan estimasi ulang model.

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menguji kestasioneran data
- b. Mengidentifikasi model
- c. Mengestimasi parameter
- d. *Diagnostic checking*
- e. Peramalan
- f. Membandingkan dua model dengan melihat nilai MSE.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah banyaknya uang beredar di Indonesia yang diperoleh dari web Bank Indonesia yaitu sebanyak 84 data yang dalam bentuk miliar dan untuk data BIRate diperoleh sebanyak 84 data.

**Tabel 1.** Data uang beredar di Indonesia

| <b>Periode</b> | <b>Rata-rata</b> | <b>Standar Deviasi</b> |
|----------------|------------------|------------------------|
| <b>2010</b>    | 2.216.640,57     | 719319,9936            |
| <b>2011</b>    | 2.571.212,77     | 136424,5264            |
| <b>2012</b>    | 3.046.428,31     | 114145,5296            |
| <b>2013</b>    | 3.465.705,27     | 138684,0759            |
| <b>2014</b>    | 3.868.128,99     | 170355,3727            |
| <b>2015</b>    | 4.357.519,48     | 113282,5259            |
| <b>2016</b>    | 4.698.476,66     | 143242,8451            |

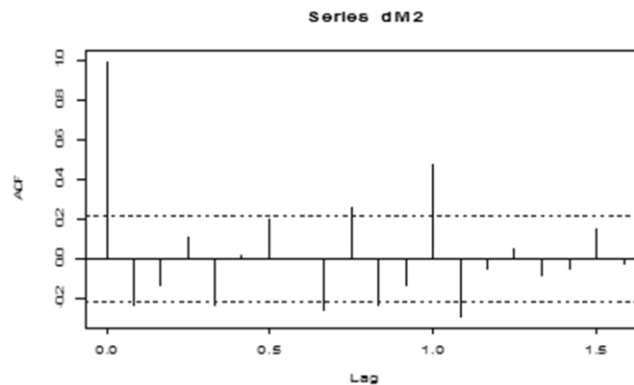
Selain itu jumlah uang beredar di Indonesia juga dipengaruhi oleh adanya salah satu faktor yaitu dari tingkat suku bunga atau yang biasa disebut dengan BIRate bank Indonesia. Dimana data BIRate Bank Indonesia diambil dari web Bank Indonesia dari tahun 2010-2016.



Gambar 1. Plot M2 mengalami trend

Dari Gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa data time series dari jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia mengandung pola *trend*, karena *time series* plot menunjukkan fluktuasi yang meningkat, yaitu gerakan dari kiri bawah ke kanan atas pada grafik dan pola jumlah uang beredar di Indonesia.

Pada hasil uji akar unit ADF model ARIMAX menunjukkan bahwa  $p\text{-value} = 0.2911$  sudah terlihat jelas bahwa data tersebut tidak stasioner dikarenakan lebih dari taraf yang signifikan. Untuk itu dilakukanlah uji akar unit ADF dengan *differencing*(pembeda) data jumlah uang beredar. Berikut hasil uji ADF setelah melakukan proses *differencing*. Setelah melakukan proses *differencing* dihasilkan  $p\text{-value} = 0,01$ . Yang artinya bahwa data telah stasioner atau memenuhi taraf signifikan yaitu  $\alpha < 0,05$ . Untuk melihat kestasioneran data selain dilihat dari  $p\text{-value}$  juga bisa dilihat melalui plot ACF. Berikut hasil Gambar 2 plot ACF.



Gambar 2 Plot ACF dari runtun waktu dM2

Setelah diketahui kestasioneran data selanjutnya yaitu mengidentifikasi model.

**Tabel 2.** Rangkuman dari hasil uji ADF

| Data  | Pr(> t ) | p-value                 |
|-------|----------|-------------------------|
| M2    | 0.0472   | 0,005225                |
| BRate | 0.00614  | $6,666 \times 10^{-10}$ |

Dari gambar 4.2 dapat dilihat koefisien autokorelasi menurun secara bertahap atau bergelombang. Maka itu dari pengertian tersebut menunjukkan bahwa proses tersebut adalah proses ARIMAX (p,d,q) dengan penambahan variabel *dummy* atau prediktor. Sehingga model sementara yang dapat digunakan adalah AR (p = 1,2), I (d = 1) dan MA (q = 1). Walaupun tidak menutup kemungkinan terdapat model ARIMAX lain yang terbentuk. Didapatkan model – model ARIMAX yang mungkin adalah sebagai berikut :

Model 1 : ARIMAX (1,1,0)

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \alpha_1 X_{1t}$$

Model 2 : ARIMAX (0,1,1)

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \alpha_1 X_{1t}$$

Model 3 : ARIMAX (2,1,0)

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t}$$

Setelah didapatkan model – model ARIMAX yang mungkin dapat juga dibuat persamaan dari model ARIMAX (1,1,0) yaitu  $Y_t = \mu + \varepsilon_t + 0,2768X_{1t}$  , model ARIMAX (0,1,1) yaitu  $Y_t = \mu + \varepsilon_t + 0,2195X_{1t}$  dan untuk model ARIMAX (2,1,0) yaitu  $Y_t = \mu + \varepsilon_t + 0,2201X_{1t} + 0,2533X_{2t}$ . Langkah selanjutnya yaitu dengan mengestimasi parameternya.

Sebagai ilustrasi model ini menggunakan variabel dependen  $Y_t$  dan satu variabel independen  $X_t$ . Bentuk model ini adalah ARDL (p,q). Walaupun tidak menutup kemungkinan terdapat model ARDL lain yang terbentuk. Berikut model ARDL yang mungkin sebagai berikut :

Model 1 : ARDL (1,1)

$$Y_t = \alpha + \delta t + \phi_1 Y_{t-1} + \beta_1 X_t + e_t$$



Model 2 : ARDL (2,2)

$$Y_t = \alpha + \delta t + \phi_1 Y_{t-1} + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-2} + e_t$$

Setelah didapatkan model – model ARDL yang mungkin dapat juga dibuat persamaan dari model ARDL (1,1) yaitu

$$Y_t = \alpha + (1.521e + 04) \delta t + (5.728e - 01)Y_{t-1} + (-1.170e + 06)X_t + e_t$$

dan untuk persamaan model ARDL (2,2) yaitu

$$Y_t = \alpha + (1.536e + 04) \delta t + (5.720e - 01)Y_{t-1} + (2696e + 06)X_t + (-3.175e + 06)X_{t-2} + e_t.$$

Langkah selanjutnya adalah mengestimasi parameternya. Suatu ramalan yang baik dan dapat digunakan adalah jika nilai AIC lebih kecil dari yang lainnyadan juga salah satunya memiliki nilai yaitu dimana  $p\text{-value} < 0,05$ . Tahap peramalan dan pengujian dari data jumlah uang beredar menggunakan ARIMAX (1,1,0),(0,1,1) dan (2,1,0) sebagai berikut :

**Tabel 3.** Rangkuman hasil estimasi ARIMAX

| <b>Model ARIMAX</b> | <b>AIC</b> | <b><i>p-value</i></b> |
|---------------------|------------|-----------------------|
| ARIMAX (1,1,0)      | 2049.45    | 0,0138                |
| ARIMAX (0,1,1)      | 2050.91    | 0,0745                |
| ARIMAX (2,1,0)      | 2045.81    | 0,0176                |

Dapat dilihat pada tabel 3 yang mempunyai nilai AIC terkecil yaitu model ARIMAX (2,1,0) merupakan model dugaan yang baik untuk melakukan peramalan. Tahap peramalan dan pengujian dari data jumlah uang beredar menggunakan ARDL (1,1) , (2,2) sebagai berikut :

**Tabel 4.** Rangkuman hasil estimasi parameter

| <b>Model ARDL</b> | <b>AIC</b> | <b><i>p-value</i></b> |
|-------------------|------------|-----------------------|
| ARDL (1,1)        | 1977.452   | $2,2 \times 16^{-10}$ |
| ARDL (2,2)        | 1976.145   | $2,2 \times 16^{-10}$ |

Dari hasil estimasi pada tabel 4 dapat dilihat bahwa model ARDL (2,2) merupakan dugaan model terbaik untuk melakukan peramalan. Karena model tersebut memiliki nilai AIC yang lebih kecil. Sehingga model tersebut dianggap sebagai hasil yang lebih baik. Untuk mengetahui nilai prediksi data jumlah uang yang beredar di Indonesia

suatu model dapat digunakan peramalan apabila mempunyai tingkat kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan akan semakin mendekati tepat. Cara mengetahui nilai kesalahan yang semakin kecil dapat diketahui dengan menghitung nilai *MSE*.

Dilihat dari kesimpulan tersebut dengan nilai *MSE* yang semakin kecil yaitu, 3.518.178.667 memastikan model tersebut dapat digunakan untuk model peramalan. Maka dari itu model ARIMAX (2,1,0) dapat digunakan untuk peramalan pada tahun 2017. Berikut hasil peramalan dari jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia.

**Tabel 5.** Hasil peramalan JUB di Indonesia

| <b>Periode</b> | <b>Ramalan Uang Beredar (Rp)</b> |
|----------------|----------------------------------|
| Januari        | 5.055.104                        |
| Februari       | 5.100.937                        |
| Maret          | 5.123.051                        |
| April          | 5.139.470                        |
| Mei            | 5.148.497                        |
| Juni           | 5.154.591                        |
| Juli           | 5.158.158                        |
| Agustus        | 5.160.462                        |
| September      | 5.161.852                        |
| Oktober        | 5.162.730                        |
| November       | 5.163.268                        |
| Desember       | 5.163.605                        |

Dilihat dari kesimpulan tersebut dengan nilai *MSE* yang semakin kecil yaitu, 1.576.589.763 memastikan model tersebut dapat digunakan untuk model peramalan. Maka dari itu model ARDL (2,2) dapat digunakan untuk peramalan pada tahun 2017. Berikut hasil peramalan dari jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia.

**Tabel 6.** Hasil peramalan uang beredar di Indonesia

| <b>Periode</b> | <b>Ramalan Uang Beredar (Rp)</b> |
|----------------|----------------------------------|
| Januari        | 4.496.465                        |
| Februari       | 4.520.045                        |
| Maret          | 4.559.950                        |
| April          | 4.579.947                        |
| Mei            | 4.612.117                        |
| Juni           | 4.735.454                        |
| Juli           | 4.728.386                        |
| Agustus        | 4.744.027                        |
| September      | 4.735.634                        |
| Oktober        | 4.776.465                        |
| November       | 4.866.599                        |
| Desember       | 5.002.867                        |

Dari hasil analisis data dengan menggunakan program R, model ARIMAX dan ARDL dapat digunakan untuk meramalkan jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia. Namun untuk hasil peramalan yang lebih tepat, dapat dikehui dengan melihat nilai *MSE* yang menghasilkan nilai terkecil untuk memperkecil tingkat kesalahan peramalan. Untuk data jumlah uang beredar pada model ARIMAX nilai *MSE* yang diperoleh yaitu 3.518.178.667. Sedangkan untuk peramalan pada model ARDL nilai *MSE*-nya yaitu 1.576.589.763. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.12 sebagai berikut.

**Tabel 7.** Perbandingan Nilai *MSE*

| <b>Model</b>  | <b>Nilai <i>MSE</i></b> |
|---------------|-------------------------|
| <b>ARIMAX</b> | 3.518.178.667           |
| <b>ARDL</b>   | 1.576.589.763           |

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari pembahasan yang sudah dijelaskan oleh peneliti maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia untuk ramalan periode 2017 ternyata juga bisa dilakukan dengan analisis runtun waktu model ARIMAX dan ARDL dengan aplikasi software R.
2. Hasil peramalan yang diperoleh dari analisis model ARIMAX untuk periode jan2017 – des2017 yaitu 5.055.104, 5.100.937, 5.123.051, 5.139.470, 5.148.497, 5.154.591, 5.158.158, 5.160.462, 5.161.852, 5.162.730, 5.163.268, 5.163.605 dan untuk model ARDL periode jan2017 – des2017 yaitu 4.496.465, 4.520.045, 4.559.950, 4.579.947, 4.612.117, 4.735.454, 4.728.386, 4.744.027, 4.735.634, 4.776.465, 4.866.599, 5.002.867.
3. Model yang baik digunakan untuk peramalan jumlah uang beredar di Indonesia periode 2017 adalah menggunakan model ARDL .

Berdasarkan hasil analisis pada pembahasan, saran yang dapat penulis berikan, yaitu:

1. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian yang sama, diharapkan melakukan analisis pada data banyaknya jumlah uang beredar di Indonesia dengan model yang lainnya.
2. Pada penelitian berikutnya diharapkan melakukan analisis pada data jumlah banyaknya uang yang beredar di Indonesia yang dipengaruhi oleh banyaknya macam faktor. Karena dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan satu faktor yaitu data BIRate saja.

#### **5. REFERENSI**

- [1] Wei, W. (1990). *Time Analysis Univariate and Multivariate Methods*. Inc: Addison Wesley Publishing Cpmpany.
- [2] Rosadi Dedi. (2012). *Analisis Ekonometrika dan Runtun Waktu Terapan dengan*

R. Yogyakarta : Andi Offset.

[3] Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* The-McGraw Hill Company.