

seminar  
hasil  
tugas  
akhir  
laboratorium  
ekonomi  
bisnis

Surabaya, 24 Juni 2015

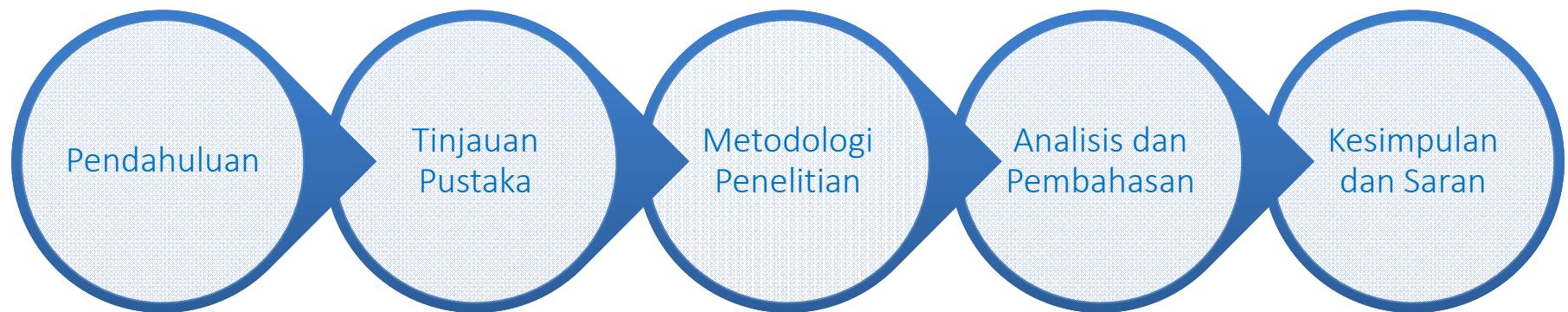




# Peramalan Arus Uang Harian di Kantor Pusat Bank Indonesia untuk Perencanaan Peredaran Uang Kartal dengan Metode Regresi *Time Series* dan ARIMAX Variasi Kalender

Hanna Kartika Sari (1313105006)  
Dosen Pembimbing : Dr. Suhartono S.Si., M.Sc.

# agenda



# Pendahuluan

- ✓ Latar Belakang
- ✓ Rumusan Masalah
- ✓ Tujuan Penelitian
- ✓ Manfaat Penelitian
- ✓ Batasan Penelitian



# Pendahuluan

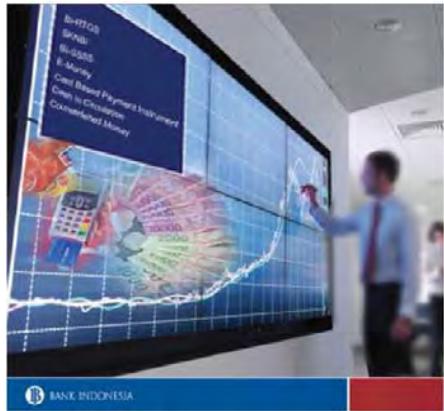
Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah



Berdasarkan UU No.6 tahun 2009 tentang Bank Indonesia, salah satu tugas Bank Indonesia adalah mengatur dan menjaga kelancaran sistem pembayaran. Selanjutnya, menurut UU No.7 Tahun 2011 tentang Mata Uang, Bank Indonesia dalam menjalankan fungsi tersebut khususnya di bidang sistem pembayaran tunai berkoordinasi dengan pemerintah. Misi Bank Indonesia “*Memenuhi kebutuhan uang rupiah di masyarakat dalam jumlah nominal yang cukup, jenis pecahan yang sesuai, tepat waktu dan dalam kondisi layak edar*” (Bank Indonesia, 2015)





# Pendahuluan



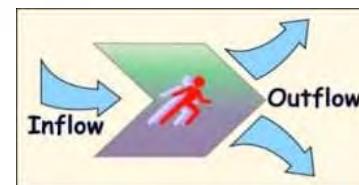
Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah



Penulis:  
Bar. Indonesia (2011)



# Pendahuluan

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah



Salah satu tantangan terbesar dalam pengedaran uang rupiah adalah ketersediaan moda dan jalur transportasi reguler yang terbatas serta kondisi geografis maupun alam Indonesia termasuk kondisi iklim dan cuaca yang sering mengalami perubahan. Hal ini memungkinkan beredarnya uang palsu karena uang yang beredar sudah pada lusuh dan tak layar edar sehingga sulit membedakan antara uang asli dan palsu. Berdasarkan wilayah kerja BI, mayoritas ditemukan UTLE berlangsung di Kantor Pusat BI di Jakarta dan KBI-KBI di Pulau Jawa (Bank Indonesia, 2015).



Kepala Biro Direktorat Pengedaran Uang BI, Eko Yulianto mengungkapkan bahwa salah satu aspek yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan RKU adalah *inflow* dan *outflow*. Aspek tersebut merupakan cermin pergerakan permintaan akan uang kartal yang dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi daerah, angka inflasi, perbandingan jumlah kredit dan dana pihak ketiga di perbankan, faktor musiman hingga sosial budaya (Bank Indonesia, 2011).



# Pendahuluan



Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

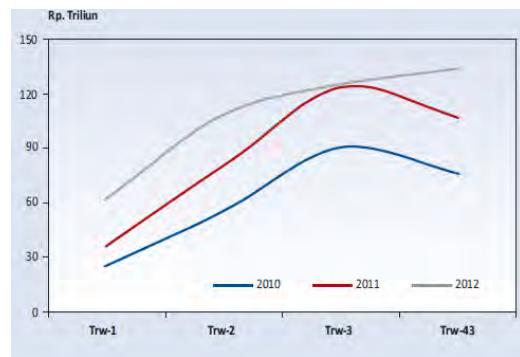
Manfaat Penelitian

Batasan Masalah



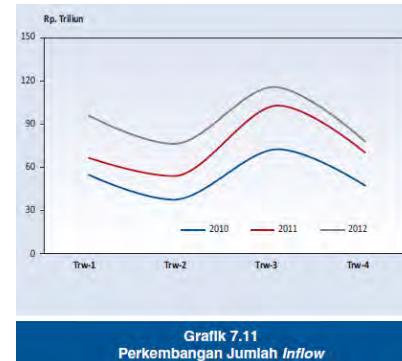
## LAPORAN SISTEM PEMBAYARAN DAN PENGELOLAAN UANG 2012

Sepanjang tahun 2012, jumlah *outflow* menunjukkan pola yang meningkat setiap triwulannya. Pada tahun 2012, jumlah *outflow* tertinggi terjadi pada triwulan IV dan III dengan jumlah masing-masing sebesar Rp133,57 triliun dan Rp125,05 triliun. Secara musiman, tingginya jumlah *outflow* uang kartal pada periode tersebut sebagian besar dipengaruhi oleh kenaikan kebutuhan uang kartal masyarakat untuk keperluan transaksi pada periode Ramadhan dan Idul Fitri yang terjadi pada akhir bulan Agustus, serta untuk kebutuhan Natal dan akhir tahun



Grafik 7.8  
Perkembangan Jumlah *Outflow*

Dinamika perkembangan jumlah *inflow* pada tahun 2012 tetap memperlihatkan pola yang sama dengan pola dua tahun sebelumnya, dimana jumlah *inflow* turun pada triwulan II, meningkat pada triwulan III dan kembali turun pada triwulan IV. Jumlah *inflow* tertinggi selama tahun 2012 terjadi pada triwulan III sebesar Rp115,58 triliun yang dipengaruhi oleh pola musiman yaitu arus balik uang kartal pasca Ramadhan dan Idul Fitri. Kelebihan likuiditas perbankan pasca arus balik uang kartal dari masyarakat ini mengakibatkan meningkatnya jumlah setoran uang kartal dari perbankan ke Bank Indonesia dan mendorong kenaikan jumlah *inflow* ke titik tertinggi sepanjang tahun 2012 (Grafik 7.11).



Grafik 7.11  
Perkembangan Jumlah *Inflow*



# Pendahuluan

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah

## Penelitian Terdahulu

**Anvari (1983)** melakukan penelitian yang berjudul *Forecasting Daily Outflows from a Bank Account* yaitu peramalan jumlah total dolar cek disajikan untuk pembayaran terhadap rekening bank perusahaan. Pada penelitian tersebut menggunakan distribusi probabilitas dari jumlah total dolar cek yang disajikan untuk pembayaran pada setiap hari antara laporan bank berturut-turut dapat dengan mudah dihitung satu hari ke depan.

**Lee, Suhartono, & Hamzah (2010)** telah meramalkan penjualan baju muslim untuk anak-anak di Indonesia. Penjualan baju muslim anak-anak dipengaruhi oleh hari raya Idul Fitri. Dalam penelitian tersebut membandingkan beberapa metode peramalan seperti dekomposisi, *seasonal ARIMA*, dan *Neural Networks*. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode ARIMAX paling sesuai untuk meramalkan penjualan baju muslim anak laki-laki.

**Karomah (2014)** tentang peramalan *netflow* uang kartal menghasilkan bahwa model terbaik untuk meramalkan *netflow* uang kartal berdasarkan nilai MAPE terkecil adalah model gabungan antara ARIMAX berbasis variasi kalender dan model ARDL berbasis fungsi transfer. Dari model tersebut diketahui bahwa Idul Fitri serta nilai IHK berpengaruh signifikan terhadap *netflow* uang kartal. Hasil peramalannya diperoleh bahwa pada tahun 2014 *net inflow* uang kartal tertinggi akan terjadi pada bulan Januari sedangkan *net outflow* tertinggi akan terjadi pada bulan Juli.



# Pendahuluan

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah

Bagaimana karakteristik dari data arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia?

Bagaimana model yang sesuai untuk peramalan arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia dengan metode Regresi *Time Series* dan ARIMAX Variasi Kalender?

Bagaimana hasil peramalan arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia pada periode 2015 berdasarkan model terbaik?





# Pendahuluan



Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah

Mendeskripsikan karakteristik dari data arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia.

Mendapatkan model yang sesuai untuk peramalan arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia dengan metode Regresi *Time Series* dan ARIMAX Variasi Kalender.

Mendapatkan hasil peramalan arus uang harian di Kantor Pusat Bank Indonesia pada periode 2015 berdasarkan model terbaik.





# Pendahuluan

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah

Bagi Bank Indonesia :  
Sebagai bahan pertimbangan  
Dewan Gubernur dan Direktorat  
Pengedaran Uang (DPU) Bank  
Indonesia dalam perencanaan  
pengedaran uang layak edar  
sehingga dapat menstabil-  
kan arus uang khususnya di  
Jakarta.

Bagi Penulis :  
Sebagai pengembangan  
kemampuan penulis  
dalam analisis statistika  
statistika khususnya di  
bidang ekonomi dan bisnis  
dalam perbankan.

Bagi Civitas Akademik dan  
Masyarakat :  
Sebagai bahan kajian dalam  
dunia perbankan serta  
menambah wawasan  
pengetahuan mengenai model  
Regresi *Time Series* dan ARIMAX  
Variasi Kalender.





# Pendahuluan



Latar Belakang

Rumusan Masalah

Tujuan Penelitian

Manfaat Penelitian

Batasan Masalah

Variabel *inflow* dan *outflow* harian di Kantor Pusat Bank Indonesia periode 2012 hingga 2014.

Metode yang digunakan adalah Regresi *Time Series* dan ARIMAX Variasi Kalender. Pendekatan metode *time series* yang digunakan adalah *univariate time series*. Dalam pemodelan Regresi *Time Series*, dilakukan pembentukan model sebanyak tiga model dimana saat residual tidak berdistribusi normal, diatasi dengan memasukkan data *outlier* sebagai variabel *dummy*. Pada model 2 dan 3 akan dilakukan deteksi beberapa *outlier*. Pengujian *Lagrange Multiplier* hanya dilakukan untuk melihat ada tidaknya heteroskedastisitas dalam model.



# Tinjauan Pustaka

- 2.1 Tinjauan Umum
  - 2.1.1 Konsep Uang Beredar
  - 2.1.2 Mekanisme Penciptaan uang
- 2.2 Tinjauan Statistik
  - 2.2.1 Statistika Deskriptif
  - 2.2.2 Regresi *Time Series*
  - 2.2.3 Analisis Deret Waktu (*Time Series*)
  - 2.2.4 Stasioneritas Data *Time Series*
  - 2.2.5 Autocorrelation Function (ACF)
  - 2.2.6 Partial Autocorrelation Function (PACF)
  - 2.2.7 Model ARIMA
  - 2.2.8 Model ARIMAX untuk Variasi Kalender
  - 2.2.9 Deteksi *Outlier*
  - 2.2.10 Pemilihan Model Terbaik
  - 2.2.11 Peramalan Tanpa Uji Signifikan



# Tinjauan Pustaka



Konsep Uang Beredar

Mekanisme Penciptaan Uang

Suseno & Solikin (2002:13-14)

M1

**Uang beredar dalam arti sempit (M1)** didefinisikan sebagai kewajiban sistem moneter terhadap sektor swasta domestik yang terdiri dari uang kartal (C) dan uang giral (D). Uang kartal dibagi menjadi dua, yaitu uang kertas dan uang logam yang dikeluarkan Bank Indonesia sebagai alat pembayaran yang sah. Pada Bank Indonesia, pencatatan uang kartal dilakukan setiap harinya dengan struktur data dibagi menjadi data uang kartal yang masuk ke Bank Indonesia disebut *inflow* dan data uang kartal yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia disebut *outflow*.

M2

**Uang beredar dalam arti luas (M2)** yang sering disebut likuiditas perekonomian, didefinisikan sebagai kewajiban sistem moneter terhadap sektor swasta domestik yang terdiri dari uang kartal (C), uang giral (D) dan uang kuasi (T). Dengan kata lain M2 adalah M1 ditambah dengan uang kuasi (T). Uang kuasi adalah uang yang disimpan dalam rekening tabungan dan deposito berjangka jatuh tempo.



# Tinjauan Pustaka

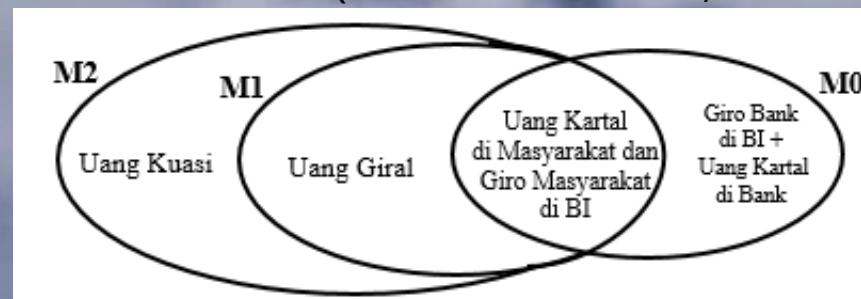
Konsep Uang Beredar

Mekanisme Penciptaan Uang

Proses penciptaan uang diuraikan sebagai berikut otoritas moneter menciptakan uang kartal, sementara bank umum menciptakan uang giral dan uang kuasi, sedangkan masyarakat akan menggunakan uang yang diciptakan oleh otoritas moneter dan bank umum tersebut untuk melaksanakan kegiatan ekonomi.

Sebagai pelaksana otoritas moneter, bank sentral mempunyai wewenang untuk mengeluarkan dan mengedarkan uang kartal yang terdiri dari uang kertas dan uang logam. Dalam praktik, bank sentral juga menerima simpanan giro bank umum. Uang kartal dan simpanan giro bank umum di bank sentral disebut sebagai **uang primer** atau **uang inti** yang diberi simbol **M0** (Solikin & Suseno, 2002:17-20).

Hubungan antara komponen-komponen M0, M1 dan M2 dapat diilustrasikan melalui Gambar berikut (Solikin & Suseno, 2002:20)





# Tinjauan Pustaka

Statistika Deskriptif > Regresi *Time Series* > Analisis Deret Waktu (*Time Series*)

Regresi dalam konteks *time series* berhubungan dengan variabel dependen  $Y_t$  yang tergantung dengan fungsi waktu ( $t$ )

$$Y_t = TR_t + a_t$$

dimana  $Y_t$  : variabel dependen pada waktu ke- $t$

$TR_t$  : tren pada waktu ke- $t$  dengan i.i.d. $N$

$a_t$  : residual pada waktu ke- $t$  yang diasumsikan  $(0, \sigma_a^2)$ ;  $t = 1, 2, \dots, n$ .

- 1) Tidak adanya tren, dimodelkan sebagai  $TR_t = \beta_0$
- 2) Tren linier, dimodelkan sebagai  $TR_t = \beta_0 + \beta_1 t$
- 3) Quadratic tren, dimodelkan sebagai  $TR_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$

$$Y_t = TR_t + SN_t + a_t$$

dimana  $SN_t$  merupakan musiman ke- $t$ .

$$SN_t = \beta_{s1} X_{s1,t} + \beta_{s2} X_{s2,t} + \dots + \beta_{s(L-1)} X_{s(L-1),t}$$

dengan  $X_{s1,t}, X_{s2,t}, \dots, X_{s(L-1),t}$  adalah variabel *dummy*.



# Tinjauan Pustaka



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

Analisis Deret Waktu (*Time Series*)

*Time series* adalah pengamatan yang berdasarkan urutan waktu. Data penelitian yang digunakan terpaut oleh waktu, sehingga terdapat korelasi antara data kejadian saat ini dengan data dari satu periode sebelumnya. Meskipun berhubungan erat dengan urutan waktu, tidak menutup kemungkinan memiliki hubungan dimensi lain seperti ruang. *Time series* diterapkan dalam berbagai bidang, seperti pertanian, bisnis dan ekonomi, teknik, kesehatan, meteorologi, kontrol kualitas, dan ilmu pengetahuan sosial. Dalam bidang bisnis dan ekonomi *time series* diterapkan dalam mengamati harga saham, suku bunga, indeks harga bulanan, penjualan kuartalan, dan pendapatan pertahun (**Wei, 2006:1**).



# Tinjauan Pustaka



Stasioneritas Data *Time Series*

ACF & PACF

Model ARIMA

Data dikatakan stasioner dalam *mean* bila berfluktuasi di sekitar garis sejajar dengan sumbu waktu ( $t$ ) atau di sekitar suatu nilai *mean* yang konstan. Menurut Wei (2006:109), jika diagram fungsi autokorelasi menunjukkan data turun secara lambat, maka dapat dikatakan data tidak stasioner terhadap *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing*  $(1 - B)^d Y_t$  untuk  $d \geq 1$ .

Data yang tidak stasioner dalam varians perlu dilakukan transformasi agar varians yang awalnya tidak konstan menjadi konstan. Transformasi yang sering digunakan adalah transformasi Box-Cox (Wei, 2006:85)

$$T(Y_t) = \frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda}.$$

Nilai $\lambda$	Bentuk Transformasi
-1,0	$\frac{1}{Y_t}$
-0,5	$\frac{1}{\sqrt{Y_t}}$
0,0	$\ln(Y_t)$
0,5	$\sqrt{Y_t}$
1,0	Tidak ditransformasi



# Tinjauan Pustaka

Stasioneritas Data *Time Series*

ACF & PACF

Model ARIMA

Fungsi autokorelasi (ACF) untuk sampel secara umum dapat dituliskan sebagai berikut (Wei, 2006:20)

$$\hat{\rho}_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2}, \text{ untuk } 0 \leq k < n-1$$

Fungsi PACF untuk sampel dinotasikan  $\hat{\phi}_{kk}$  dengan dan dihitung dengan menggunakan persamaan yang diberikan oleh Durbin (1960) dalam Wei (2006:22) berikut

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j}$$

dengan  $\hat{\phi}_{k+1,j} = \hat{\phi}_{kj} - \hat{\phi}_{k+1,k+1} \hat{\phi}_{k,k+1-j}$ , untuk  $j = 1, \dots, k$



# Tinjauan Pustaka

Stasioneritas Data *Time Series*

ACF & PACF

Model ARIMA

Secara umum model ARIMA dituliskan dengan notasi ARIMA  $(p, d, q)$  sebagai berikut (Wei, 2006:72)

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t$$

parameter orde AR non-musiman ke- $p$       operator backshift      differencing non-musiman      parameter orde MA non-musiman ke- $q$       residual pada waktu ke- $t$

Model ARIMA yang mempunyai pola musiman (*seasonal*) sebagai berikut (Wei, 2006:166)

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^S)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Y_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)a_t$$

parameter orde AR musiman ke- $P$       periode musiman      differencing musiman      parameter orde MA musiman ke- $Q$



# Tinjauan Pustaka

Model ARIMAX untuk Variasi Kalender

Deteksi *Outlier*

Pemilihan Model Terbaik

Model ARIMAX adalah model ARIMA dengan penambahan variabel prediktor (Lee, Suhartono, & Hamzah, 2010). Variabel prediktor yang digunakan adalah variabel *dummy* yang menyatakan pengaruh variasi kalender.

Secara umum, model ARIMAX dengan tren deterministik dirumuskan sebagai

berikut

$$Y_t = \beta_1 I_{1,t} + \beta_2 I_{2,t} + \dots + \beta_p I_{p,t} + \varphi TR + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)} a_t$$

Sedangkan model ARIMAX dengan tren stokastik ditunjukkan dengan persamaan

$$Y_t = \beta_1 I_{1,t} + \beta_2 I_{2,t} + \dots + \beta_p I_{p,t} + \text{berikut } \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} - \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} a_t$$

dummy kejadian  
variasi kalender

dummy  
musiman

model ARIMA residual  
dengan *differencing*



# Tinjauan Pustaka

Model ARIMAX untuk Variasi Kalender

Deteksi *Outlier*

Pemilihan Model Terbaik

Deteksi *outlier* pada data *time series* pertama kali dipelajari Fox dalam Wei (2006:223), dimana dikenalkan dua model yaitu *additive* dan *innovational*.

Sebuah model *additive outlier* (AO) didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006:223)

$$Y_t = \begin{cases} Y_t^*, & t \neq T \\ Y_t^* + \omega, & t = T \end{cases} \quad \text{dimana } I_t^{(T)} = \begin{cases} 1, & t = T \\ 0, & t \neq T \end{cases}$$

merupakan variabel indikator ada tidaknya *outlier* pada waktu  $T$ .

Sebuah model *innovational outlier* (IO) didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006:224)

$$\begin{aligned} Y_t &= Y_t^* + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \omega I_t^{(T)} \\ &= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} (a_t + \omega I_t^{(T)}). \end{aligned}$$



# Tinjauan Pustaka

Model ARIMAX untuk Variasi Kalender

Deteksi *Outlier*

Pemilihan Model Terbaik

Kriteria *outsample* menggunakan *RMSE* (*Root Mean Square Error*) yang dirumuskan sebagai berikut (Wei, 2006 : 181)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{l=1}^M a_t^2}$$

dengan

$M$  = banyaknya observasi *out-sample*

$Y_{n+l}$  = nilai *out-sample* ke- $l$

$\hat{Y}_n(l)$  = nilai ramalan *out-sample*  $l$  tahap ke depan.

# Metodologi Penelitian

- ✓ Sumber Data
- ✓ Variabel Penelitian
- ✓ Langkah Analisis



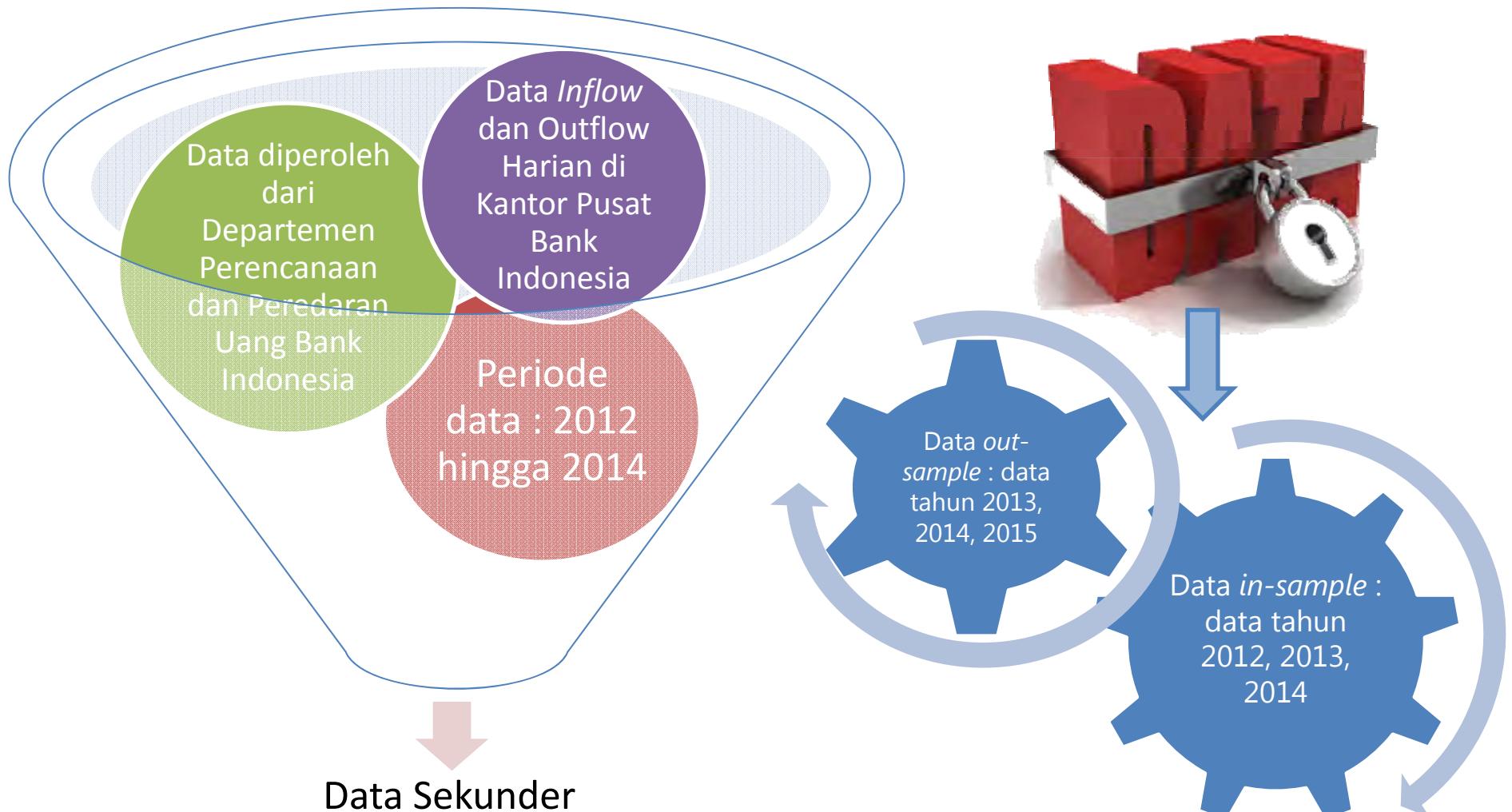
# Metodologi Penelitian



Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis





# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

## Variabel Dependen

Variabel	Keterangan	Satuan
$Y_{1,t}$	Inflow di Kantor Pusat BI pada hari ke- $t$	Miliar rupiah
$Y_{2,t}$	Outflow di Kantor Pusat BI pada hari ke- $t$	Miliar rupiah

## Variabel Independen

Variabel Dummy	Keterangan	Variabel Dummy	Keterangan
$D_{1,t}$	Hari Senin	$M_{4,t}$	Bulan April
$D_{2,t}$	Hari Selasa	$M_{5,t}$	Bulan Mei
$D_{3,t}$	Hari Rabu	$M_{6,t}$	Bulan Juni
$D_{4,t}$	Hari Kamis	$M_{7,t}$	Bulan Juli
$D_{5,t}$	Hari Jum'at	$M_{8,t}$	Bulan Agustus
$W_{1,t}$	Minggu ke-1	$M_{9,t}$	Bulan September
$W_{2,t}$	Minggu ke-2	$M_{10,t}$	Bulan Oktober
$W_{3,t}$	Minggu ke-3	$M_{11,t}$	Bulan Nopember
$W_{4,t}$	Minggu ke-4	$M_{12,t}$	Bulan Desember
$M_{1,t}$	Bulan Januari	$I_{t-1}, I_{t-2}, \dots, I_{t-i}$	Efek hari sebelum Idul Fitri
$M_{2,t}$	Bulan Februari	$I_{t+1}, I_{t+2}, \dots, I_{t+i}$	Efek hari setelah Idul Fitri
$M_{3,t}$	Bulan Maret	$TR_t$	Tren pada bulan ke- $t$



# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

$$D_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah hari Senin} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan hari Senin} \end{cases}$$

⋮

$$D_{5,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah hari Jum'at} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan hari Jum'at} \end{cases}$$

$$W_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah Minggu ke-I} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan Minggu ke-I} \end{cases}$$

⋮

$$W_{5,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah Minggu ke-IV} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan Minggu ke-IV} \end{cases}$$

$$M_{1,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah Januari} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan Januari} \end{cases}$$

⋮

$$M_{5,t} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke-}t \text{ adalah Desember} \\ 0, & \text{jika hari ke-}t \text{ bukan Desember} \end{cases}$$

$$I_{t+1} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke } t+1 \text{ adalah 1 hari setelah Idul Fitri} \\ 0, & \text{jika hari ke } t+1 \text{ bukan 1 hari setelah Idul Fitri} \end{cases}$$

⋮

$$I_{t+i} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke } t+i \text{ adalah } i \text{ hari setelah Idul Fitri} \\ 0, & \text{jika hari ke } t+i \text{ bukan } i \text{ hari setelah Idul Fitri} \end{cases}$$

$$I_{t-1} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke } t-1 \text{ adalah 1 hari sebelum Idul Fitri} \\ 0, & \text{jika hari ke } t-1 \text{ bukan 1 hari sebelum Idul Fitri} \end{cases}$$

⋮

$$I_{t-i} = \begin{cases} 1, & \text{jika hari ke } t-i \text{ adalah } i \text{ hari sebelum Idul Fitri} \\ 0, & \text{jika hari ke } t-i \text{ bukan } i \text{ hari sebelum Idul Fitri} \end{cases}$$



# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

Tahapan dan langkah-langkah analisis berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai diuraikan sebagai berikut :

1. Untuk mencapai tujuan pertama, yaitu mendeskripsikan karakteristik dari data arus uang (*inflow* dan *outflow*) yang dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :
  - a) Menghitung nilai rata-rata, standar deviasi, *skewness* dan *kurtosis* dari *inflow* dan *outflow* tiap tahun selama periode pengamatan.
  - b) Menentukan kecenderungan *inflow* dan *outflow* yang tinggi per hari di setiap minggu (dalam bulan dan tahun), per hari di setiap bulan, serta per hari dan bulan di setiap tahun selama periode pengamatan.
  - c) Menentukan bulan-bulan terjadinya Idul Fitri tiap tahun selama periode pengamatan.
  - d) Membuat *time series plot* data *inflow* dan *outflow* uang kartal serta efek Idul Fitri yang mempengaruhinya.





# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

## 2.1 Langkah-langkah analisis dengan metode regresi *time series* :

- a) Membentuk variabel *dummy* yaitu *dummy* hari, *dummy* minggu, *dummy* bulan, *dummy* lebaran dan *dummy* tren.
- b) Meregresikan masing-masing variabel dependen yaitu *inflow* dan *outflow* dengan masing-masing variabel *dummy* sehingga didapatkan model seperti berikut :

$$Y_{1,t} = \beta_1 I_{t+1} + \beta_2 I_{t+2} + \dots + \beta_i I_{t+i} + \gamma_1 D_{1,t} + \gamma_2 D_{2,t} + \dots + \gamma_5 D_{5,t} + \delta_1 W_{1,t} + \delta_2 W_{2,t} + \dots + \delta_4 W_{4,t} + \tau_1 M_{1,t} + \tau_2 M_{2,t} + \dots + \tau_{12} M_{12,t} + u_t$$

$$Y_{2,t} = \beta_1 I_{t-1} + \beta_2 I_{t-2} + \dots + \beta_i I_{t-i} + \gamma_1 D_{1,t} + \gamma_2 D_{2,t} + \dots + \gamma_5 D_{5,t} + \delta_1 W_{1,t} + \delta_2 W_{2,t} + \dots + \delta_4 W_{4,t} + \tau_1 M_{1,t} + \tau_2 M_{2,t} + \dots + \tau_{12} M_{12,t} + \varphi TR + u_t.$$

- c) Menguji residual menggunakan uji Ljung-Box, untuk mengetahui *white noise* atau tidak. Apabila residual belum *white noise*, maka menambahkan lag yang signifikan berdasarkan PACF dari residual. Estimasi parameter dari AR( $p$ ).
- d) Menguji apakah varians residual homogen atau tidak menggunakan uji *Lagrange Multiplier*.
- e) Menguji residual dengan Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui residual berdistribusi normal atau tidak. Jika tidak berdistribusi normal, maka dideteksi *outlier*.
- f) Mengeliminasi variabel-variabel yang tidak signifikan menggunakan metode *backward elimination* dan melakukan estimasi ulang model.
- g) Membuat model regresi *time series*.



# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

## 2.1.1 Model 1

Pada tahap ini, pemodelan dilakukan tanpa melakukan estimasi parameter dan signifikansi parameter serta tanpa menguji asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal. Persamaan model 1 untuk *inflow* dan *outflow* uang kartal, dapat dilihat pada persamaan (3.1) dan (3.2).

## 2.1.2 Model 2

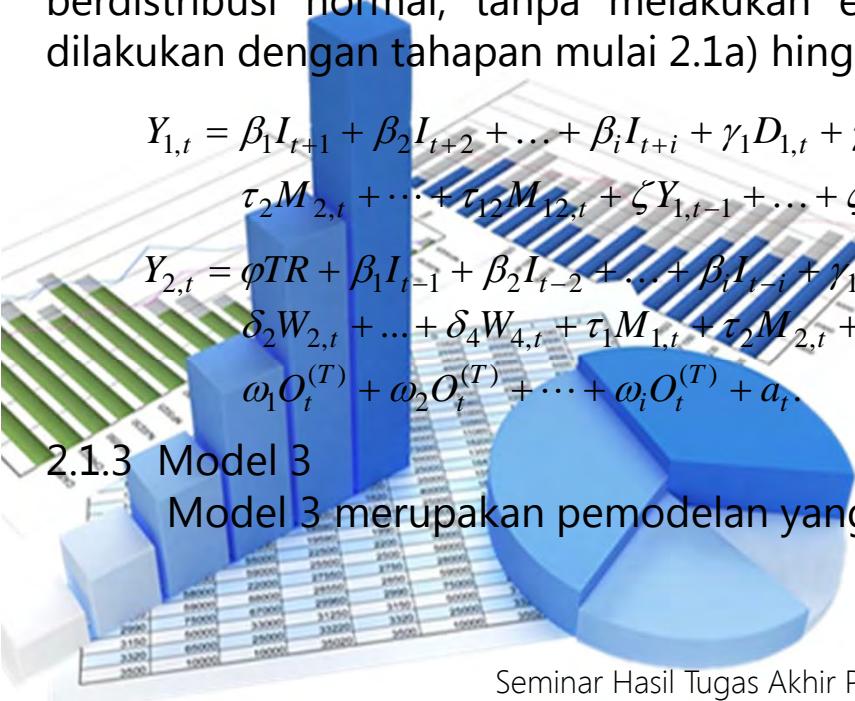
Model 2 dibentuk dengan syarat telah memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal, tanpa melakukan estimasi dan pengujian signifikansi parameter yang dilakukan dengan tahapan mulai 2.1a) hingga 2.1e) sehingga diperoleh model sebagai berikut

$$Y_{1,t} = \beta_1 I_{t+1} + \beta_2 I_{t+2} + \dots + \beta_i I_{t+i} + \gamma_1 D_{1,t} + \gamma_2 D_{2,t} + \dots + \gamma_5 D_{5,t} + \delta_1 W_{1,t} + \delta_2 W_{2,t} + \dots + \delta_4 W_{4,t} + \tau_1 M_{1,t} + \tau_2 M_{2,t} + \dots + \tau_{12} M_{12,t} + \zeta Y_{1,t-1} + \dots + \zeta Y_{1,t-k} + \omega_1 O_t^{(T)} + \omega_2 O_t^{(T)} + \dots + \omega_i O_t^{(T)} + a_t$$

$$Y_{2,t} = \varphi TR + \beta_1 I_{t-1} + \beta_2 I_{t-2} + \dots + \beta_i I_{t-i} + \gamma_1 D_{1,t} + \gamma_2 D_{2,t} + \dots + \gamma_5 D_{5,t} + \delta_1 W_{1,t} + \delta_2 W_{2,t} + \dots + \delta_4 W_{4,t} + \tau_1 M_{1,t} + \tau_2 M_{2,t} + \dots + \tau_{12} M_{12,t} + \zeta Y_{1,t-1} + \dots + \zeta Y_{1,t-k} + \omega_1 O_t^{(T)} + \omega_2 O_t^{(T)} + \dots + \omega_i O_t^{(T)} + a_t.$$

## 2.1.3 Model 3

Model 3 merupakan pemodelan yang dilakukan dengan tahapan mulai 2.1b) hingga 2.1g)





# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

2.2 Langkah-langkah analisis dengan metode ARIMAX Variasi Kalender *Multi Input* (melibatkan semua variabel independen), yaitu :

- i. Menentukan dugaan model ARIMA dengan melihat plot ACF dan PACF dari residual model 1 Regresi *Time Series*.
- ii. Menguji residual menggunakan uji Ljung-Box, untuk mengetahui *white noise* atau tidak. Apabila residual belum *white noise*, maka menambahkan lag yang signifikan berdasarkan ACF dan PACF dari residual. Estimasi parameter model ARMA( $p,q$ ).
- iii. Menguji residual apakah varians residual homogen atau tidak menggunakan uji *Lagrange Multiplier*.
- iv. Menguji residual dengan Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui residual berdistribusi normal atau tidak. Jika tidak berdistribusi normal, maka dideteksi *outlier*.
- v. Mengeliminasi variabel-variabel yang tidak signifikan menggunakan metode *backward elimination* dan melakukan estimasi ulang model.
- vi. Membuat model ARIMAX Variasi Kalender *Multi Input*.



# Metodologi Penelitian

Sumber Data

Variabel Penelitian

Langkah Analisis

2.3 Langkah-langkah analisis dengan metode ARIMAX Variasi Kalender *Single Input* (Efek Idul Fitri) :

- i. Memeriksa kestasioneran data dalam *mean* melalui *time series plot* pada langkah 1b) dan kestasioneran data dalam *varians* menggunakan *Box-Cox plot*. Jika data tidak stasioner dalam *mean*, maka dilakukan *differencing*. Namun, jika data tidak stasioner dalam *varians*, maka dilakukan transformasi.
- ii. Membuat plot ACF dan PACF dari data hasil *differencing* yang selanjutnya digunakan untuk pendugaan model ARIMA.
- iii. Menguji residual menggunakan uji Ljung-Box, untuk mengetahui *white noise* atau tidak. Apabila residual belum *white noise*, maka menambahkan lag yang signifikan berdasarkan ACF dan PACF dari residual. Estimasi parameter model ARMA( $p,q$ ).
- iv. Menguji residual apakah *varians* residual homogen atau tidak menggunakan uji *Lagrange Multiplier*.
- v. Menguji residual dengan Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui residual berdistribusi normal atau tidak. Jika tidak berdistribusi normal, maka dideteksi *outlier*.
- vi. Mengeliminasi variabel-variabel yang tidak signifikan menggunakan metode *backward elimination* dan melakukan estimasi ulang model.
- vii. Membuat model ARIMAX Variasi Kalender *Single Input*.

3. Untuk mencapai tujuan ketiga, yaitu mendapatkan hasil peramalan arus uang harian pada periode 2015 berdasarkan model terbaik maka dilakukan tahapan sebagai berikut :

- a) Membandingkan nilai RMSE pada metode regresi *time series* dengan ARIMAX Variasi Kalender.
- b) Meramalkan satu periode ke depan yakni periode 2015 pada *inflow* dan *outflow* uang kartal.

# Analisis dan Pembahasan

- 4.1 Statistika Deskriptif *Inflow* dan *Outflow* Uang Kartal
- 4.2 Pemodelan *Inflow* dan *Outflow* Uang Kartal di KPBI Menggunakan Metode Regresi *Time Series*
- 4.3 Pemodelan *Inflow* dan *Outflow* Menggunakan Metode ARIMAX Variasi Kalender *Multi Input*
- 4.4 Pemodelan *Inflow* dan *Outflow* Menggunakan Metode ARIMAX Variasi Kalender *Single Input*
- 4.5 Pemilihan Model Terbaik dan Peramalan *Inflow* dan *Outflow* Uang Kartal



# Analisis dan Pembahasan



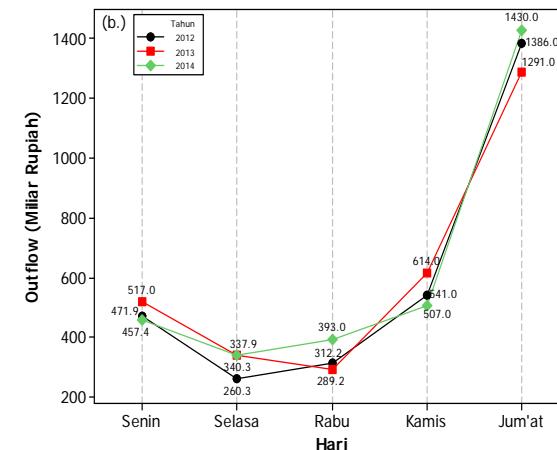
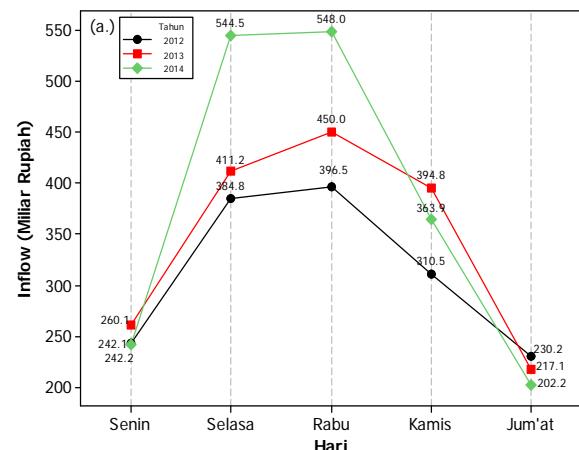
Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Variabel	Hari	2012		2013		2014	
		Mean	StDev	Mean	StDev	Mean	StDev
<b>Inflow</b>	Senin	242,2	363,8	260,1	315,7	242,1	308,3
	Selasa	<b>384,8</b>	224,6	<b>411,2</b>	407,7	<b>544,5</b>	<b>538,2</b>
	Rabu	<b>396,5</b>	274,2	<b>450,0</b>	<b>502,1</b>	<b>548,0</b>	528,7
	Kamis	310,5	179,7	394,8	500,9	363,9	396,4
	Jum'at	230,2	<b>375,7</b>	217,1	423,4	202,2	277,1
<b>Outflow</b>	Senin	471,9	584,4	517,0	629,5	457,4	573,9
	Selasa	260,3	434,4	337,9	606,1	340,3	656,0
	Rabu	312,2	521,8	289,2	585,6	393,0	787,0
	Kamis	<b>541,0</b>	752,0	<b>614,0</b>	<b>1029,0</b>	<b>507,0</b>	781,0
	Jum'at	<b>1386,0</b>	<b>1300,0</b>	<b>1291,0</b>	971,0	<b>1430,0</b>	<b>1148,0</b>





# Analisis dan Pembahasan



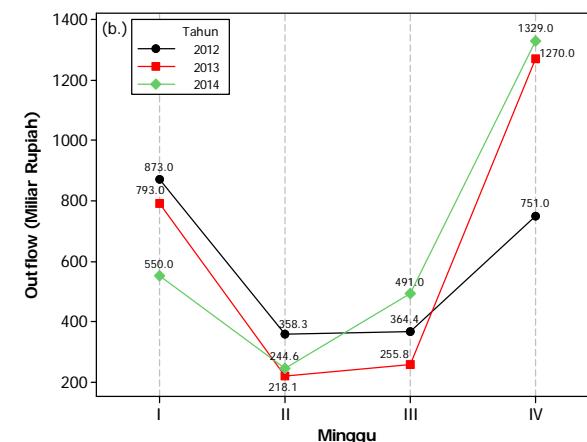
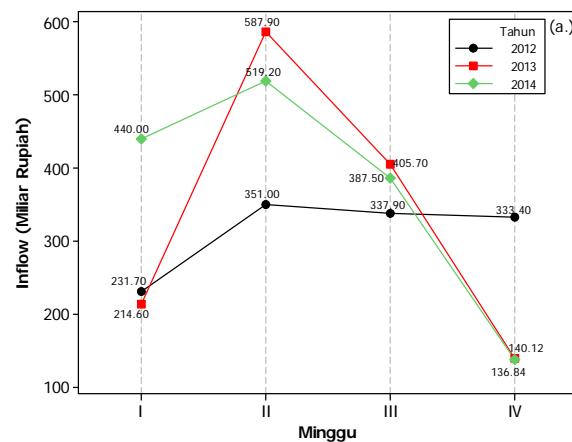
Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Variabel	Minggu	2012		2013		2014	
		Mean	StDev	Mean	StDev	Mean	StDev
<b>Inflow</b>	I	231,7	172,8	214,6	227,9	440,0	<b>685,1</b>
	II	<b>351,0</b>	195,4	<b>587,9</b>	<b>611,0</b>	<b>519,2</b>	399,9
	III	337,9	224,9	405,7	455,4	387,5	306,3
	IV	333,4	<b>482,1</b>	140,1	63,6	136,8	50,3
<b>Outflow</b>	I	<b>873,0</b>	<b>1109,0</b>	<b>793,0</b>	<b>924,0</b>	<b>550,0</b>	<b>766,0</b>
	II	358,3	636,5	218,1	352,9	244,6	426,1
	III	364,4	654,1	255,8	449,5	491,0	920,0
	IV	<b>751,0</b>	<b>880,0</b>	<b>1270,0</b>	<b>1076,0</b>	<b>1329,0</b>	<b>1058,0</b>





# Analisis dan Pembahasan



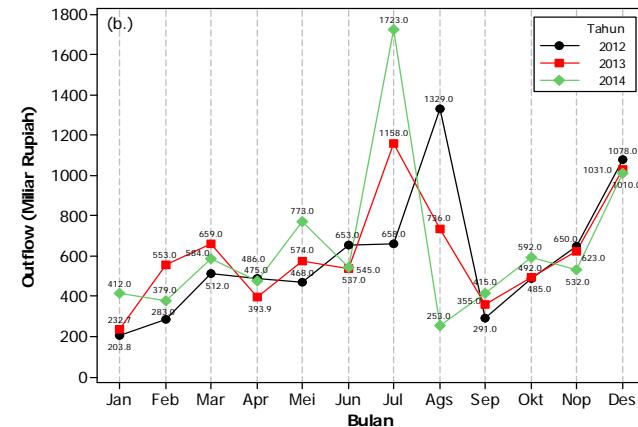
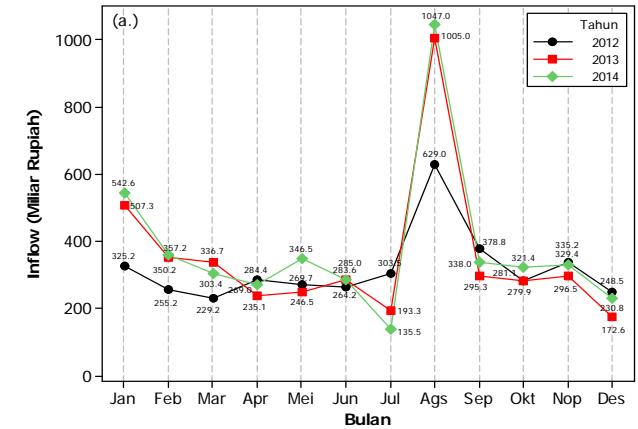
Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Variabel	Bulan	2012		2013		2014	
		Mean	StDev	Mean	StDev	Mean	StDev
Inflow	Jan	325,2	234,8	507,3	364,2	542,6	415,9
	Feb	255,2	154,8	350,2	227,8	357,2	312,9
	Mar	229,2	145,2	336,7	202,0	303,4	339,9
	Apr	284,4	200,2	235,1	157,7	269,0	197,3
	Mei	269,7	234,6	246,5	247,8	346,5	299,2
	Jun	264,2	166,6	285,0	291,9	283,6	227,8
	Jul	303,5	187,6	193,3	206,9	135,5	87,9
	Ags	<b>629,0</b>	<b>785,0</b>	<b>1005,0</b>	<b>1139,0</b>	<b>1047,0</b>	<b>924,0</b>
	Sep	378,8	217,0	295,3	255,6	338,0	315,2
	Okt	279,9	189,1	281,1	257,0	321,4	334,9
	Nop	335,2	257,1	296,5	306,5	329,4	361,0
	Des	248,5	76,9	172,6	161,0	230,8	201,4
Outflow	Jan	203,8	202,0	232,7	401,7	412,0	870,0
	Feb	283,0	486,0	553,0	682,0	379,0	722,0
	Mar	512,0	775,0	659,0	923,0	584,0	866,0
	Apr	486,0	686,0	393,9	443,7	475,0	642,0
	Mei	468,0	590,0	574,0	688,0	773,0	988,0
	Jun	653,0	886,0	537,0	717,0	545,0	768,0
	Jul	658,0	713,0	<b>1158,0</b>	<b>1146,0</b>	<b>1723,0</b>	<b>1046,0</b>
	Ags	<b>1329,0</b>	<b>1646,0</b>	736,0	1347,0	253,0	558,0
	Sep	291,0	701,0	355,0	681,0	415,0	610,0
	Okt	485,0	659,0	492,0	721,0	592,0	973,0
	Nop	650,0	929,0	623,0	868,0	532,0	876,0
	Des	1078,0	975,0	1031,0	1010,0	1010,0	1099,0





# Analisis dan Pembahasan

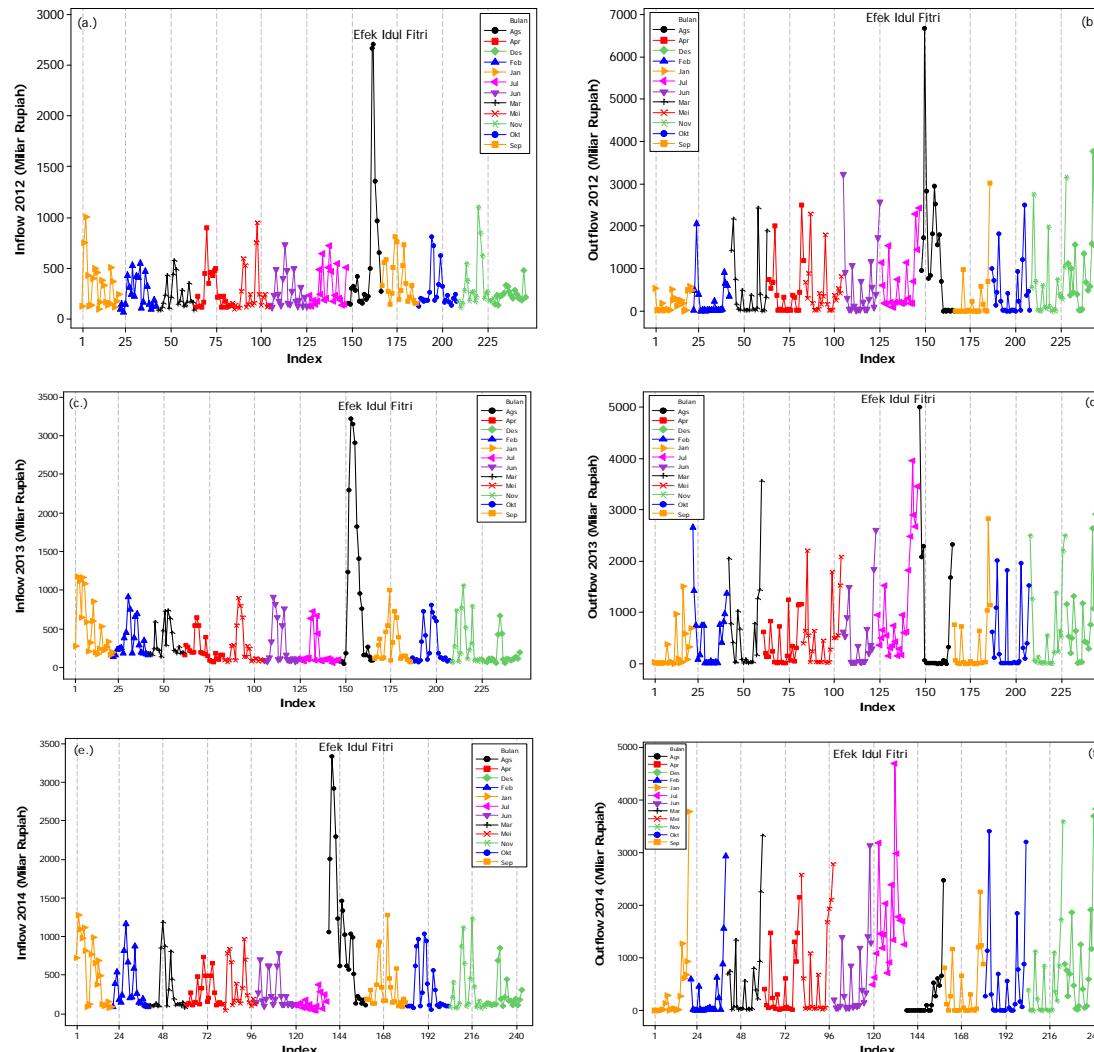


Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input





# Analisis dan Pembahasan

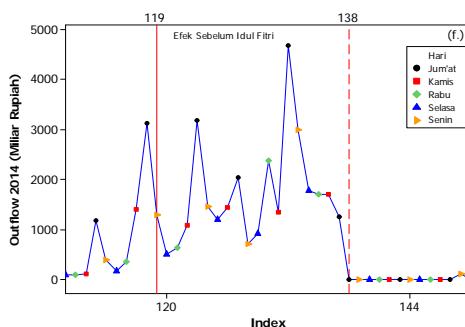
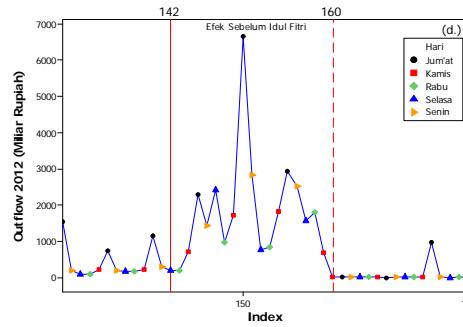
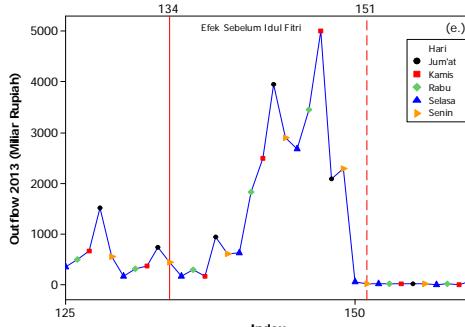
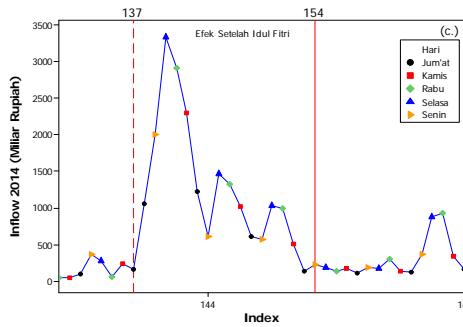
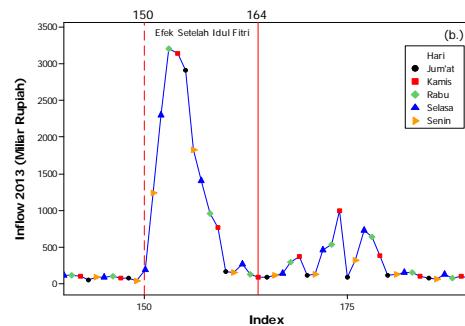
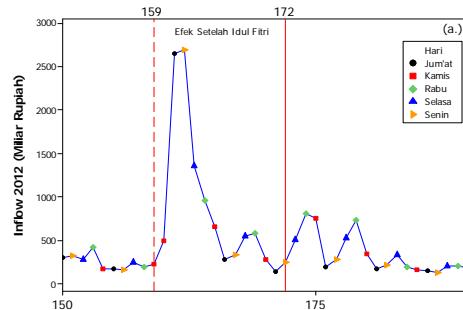


Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input



Tahun	Banyaknya Efek Idul Fitri	
	Inflow (Setelah Idul Fitri)	Outflow (Sebelum Idul Fitri)
2012	12 hari	17 hari
2013	13 hari	16 hari
2014	16 hari	18 hari



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012*

Model 1

$$Y_{1,t} = 63,42D_{1,t} + 240,49D_{2,t} + 263,49D_{3,t} + 182,97D_{4,t} + 51,60D_{5,t} + 25,69W_{1,t} + 155,26W_{2,t} + 132,72W_{3,t} + 86,29M_{1,t} + 1,47M_{2,t} - 14,37M_{3,t} + 39,69M_{4,t} + 19,69M_{5,t} + 26,95M_{6,t} + 66,52M_{7,t} - 28,43M_{8,t} + 188,54M_{9,t} + 26,30M_{10,t} + 96,44M_{11,t} - 56,60I_{t+1} + 208,40I_{t+2} + 2635,80I_{t+3} + 2663,40I_{t+4} + 1143,10I_{t+5} + 730,0I_{t+6} + 503,9I_{t+7} + 256,2I_{t+8} + 126,8I_{t+9} + 172,1I_{t+10} + 177,6I_{t+11} - 47,3I_{t+12} + u_t.$$



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

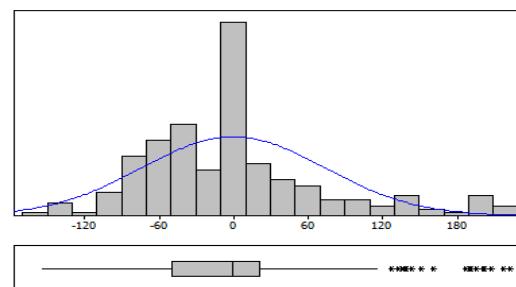
## Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012

Model 2

$$\begin{aligned}
 Y_{1,t} = & 40,66D_{1,t} + 178,01D_{2,t} + 59,43D_{3,t} + 96,68D_{4,t} + 109,86W_{1,t} + \\
 & 171,29W_{2,t} + 173,20W_{3,t} + 137,99W_{4,t} - 5,94M_{2,t} - 37,56M_{3,t} - \\
 & 3,34M_{4,t} - 65,93M_{5,t} - 37,72M_{6,t} + 8,99M_{7,t} - 8,60M_{8,t} + \\
 & 25,02M_{9,t} - 44,06M_{10,t} - 3,64M_{11,t} - 27,05I_{t+1} + 205,93I_{t+2} + \\
 & 2443,75I_{t+3} + 2011,00I_{t+4} + 477,80I_{t+5} + 465,30I_{t+6} + 230,10I_{t+7} + \\
 & 18,33I_{t+8} + 52,10I_{t+9} + 457,40I_{t+10} + 421,40I_{t+11} + 73,40I_{t+12} + \\
 & 0,19Y_{1,t-1} - 0,11Y_{1,t-6} + 0,02Y_{1,t-2} + 590,69O_t^{(194)} + 751,27O_t^{(220)} + \\
 & 485,14O_t^{(97)} + 640,72O_t^{(98)} + 588,45O_t^{(70)} + 0,01Y_{1,t-24} + \\
 & 509,86O_t^{(174)} + 479,39O_t^{(113)} + 0,01Y_{1,t-5} - 0,02Y_{1,t-9} + \\
 & 322,0O_t^{(29)} + 326,28O_t^{(134)} + 421,83O_t^{(138)} + 396,89O_t^{(90)} + \\
 & 380,73O_t^{(199)} + 415,60O_t^{(179)} + 360,74O_t^{(175)} + 355,35O_t^{(195)} + \\
 & 420,54O_t^{(221)} + 349,51O_t^{(213)} + 335,37O_t^{(108)} + 309,25O_t^{(52)} + \\
 & 290,35O_t^{(118)} + a_t.
 \end{aligned}$$

Uji Ljung-Box				Uji KS	
Sampai lag	LBQ	Derajat Bebas (df)	Chi-Square	D	P <sub>value</sub>
5	2,510	5	11,070		
10	10,920	10	18,307	0,147	<0,010
15	12,690	15	24,996		
20	15,200	20	31,410		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	1,248	0,264
2	1,248	0,536
3	10,961	0,012
4	11,014	0,026
5	13,534	0,019
6	14,570	0,024
7	14,830	0,038
8	15,152	0,056
9	16,556	0,056
10	16,973	0,075
11	17,771	0,087
12	17,823	0,121





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

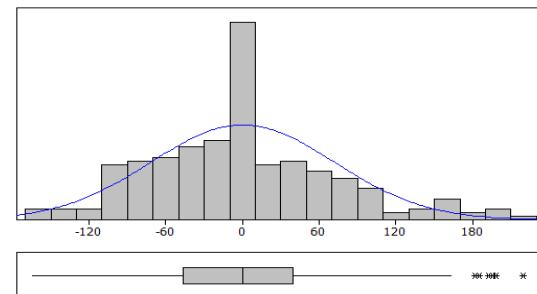
## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012*

Model 3

$$\begin{aligned}
 Y_{1,t} = & 137,52D_{1,t} + 272,46D_{2,t} + 101,22D_{3,t} + 120,44D_{4,t} + 49,82D_{5,t} - \\
 & 62,07M_{5,t} - 32,03M_{10,t} + 290,22I_{t+2} + 2426,38I_{t+3} + 1580,27I_{t+4} + \\
 & 364,04I_{t+6} + 278,77I_{t+11} + 0,36Y_{1,t-1} + 645,98O_t^{(194)} + 750,13O_t^{(220)} + \\
 & 480,86O_t^{(97)} + 630,86O_t^{(98)} + 628,28O_t^{(70)} + 517,23O_t^{(174)} + \\
 & 484,50O_t^{(113)} + 384,90O_t^{(29)} + 439,87O_t^{(134)} + 429,42O_t^{(138)} + \\
 & 460,81O_t^{(90)} + 431,44O_t^{(199)} + 436,10O_t^{(179)} + 342,63O_t^{(175)} + \\
 & 334,69O_t^{(195)} + 341,06O_t^{(221)} + 342,84O_t^{(213)} + 297,75O_t^{(108)} + \\
 & 315,68O_t^{(52)} + 301,84O_t^{(118)} + 348,18O_t^{(17)} + 632,26O_t^{(3)} + \\
 & 432,00O_t^{(2)} + 279,20O_t^{(72)} + 295,04O_t^{(245)} + 274,00O_t^{(33)} + \\
 & 250,31O_t^{(8)} + 253,88O_t^{(91)} + 220,08O_t^{(48)} + 220,93O_t^{(75)} + a_t.
 \end{aligned}$$

Uji Ljung-Box				Uji KS	
Sampai lag	LBQ	Derajat Bebas (df)	Chi-Square	D	P <sub>value</sub>
5	7,36	5	11,070		
10	20,93	10	18,307		
15	23,70	15	24,996	0,147	<0,010
20	27,92	20	31,410		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	1,248	0,264
2	1,248	0,536
3	10,961	0,012
4	11,014	0,026
5	13,534	0,019
6	14,570	0,024
7	14,830	0,038
8	15,152	0,056
9	16,556	0,056
10	16,973	0,075
11	17,771	0,087
12	17,823	0,121



33



# Analisis dan Pembahasan



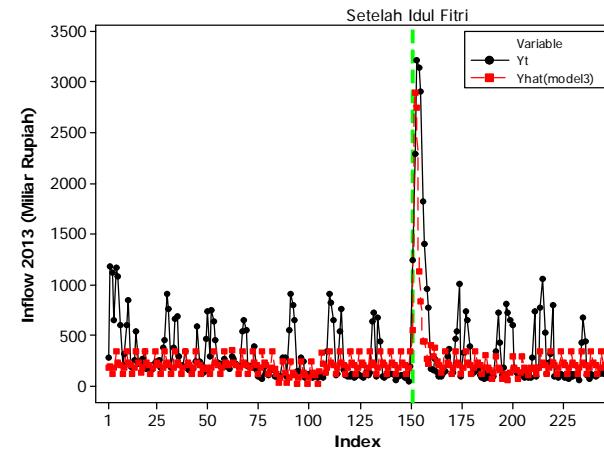
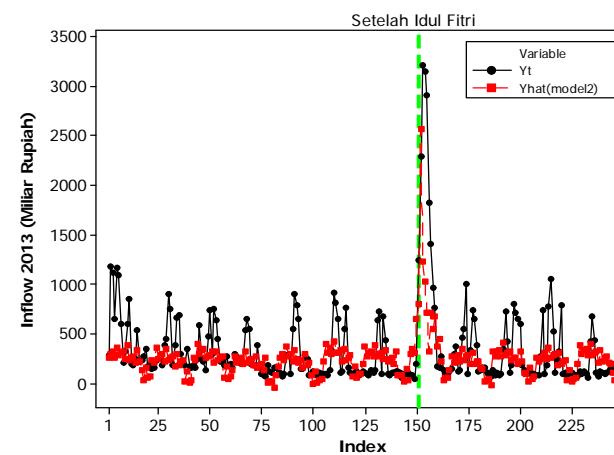
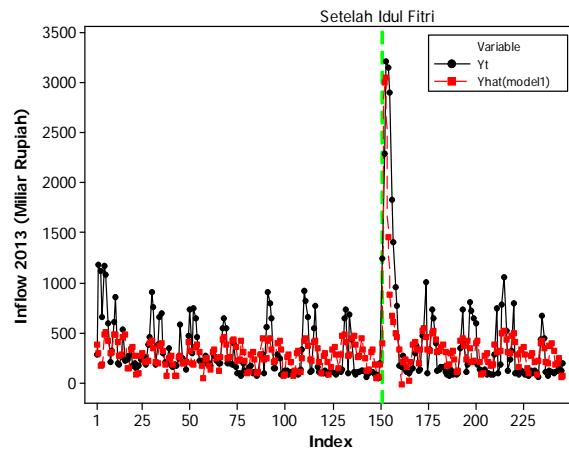
Statistika Deskriptif

Regressi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Multi Input*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Single Input*

## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012*





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Model 1

$$Y_{1,t} = -55,37D_{1,t} + 87,00D_{2,t} + 109,47D_{3,t} + 64,29D_{4,t} - 112,47D_{5,t} + 90,34W_{1,t} + 327,07W_{2,t} + 175,12W_{3,t} + 323,67M_{1,t} + 167,13M_{2,t} + 165,79M_{3,t} + 59,24M_{4,t} + 87,15M_{5,t} + 117,65M_{6,t} + 130,82M_{9,t} + 118,60M_{10,t} + 127,94M_{11,t} - 37,40I_{t+1} + 915,20I_{t+2} + 1829,60I_{t+3} + 2723,80I_{t+4} + 2705,50I_{t+5} + 2792,80I_{t+6} + 1652,40I_{t+7} + 1090,20I_{t+8} + 623,90I_{t+9} + 477,30I_{t+10} + 51,80I_{t+11} + 163,00I_{t+12} + 132,00I_{t+13} + u_t.$$

Model 3

$$Y_{1,t} = 83,13D_{1,t} + 149,05D_{2,t} + 124,80D_{3,t} + 63,63D_{4,t} + 100,02W_{2,t} + 72,85W_{3,t} + 118,73M_{1,t} - 67,35M_{7,t} + 1303,00I_{t+2} + 1804,70I_{t+3} + 1454,30I_{t+4} + 1546,50I_{t+6} + 519,30I_{t+7} + 667,60I_{t+8} + 274,90I_{t+9} + 333,20I_{t+10} + 0,63Y_{1,t-1} - 0,22Y_{1,t-1} + 565,90O_t^{(52)} + 663,50O_t^{(134)} + 596,40O_t^{(174)} - 524,40O_t^{(175)} + 578,40O_t^{(197)} + 521,70O_t^{(211)} - 479,70O_t^{(221)} - 420,40O_t^{(212)} + 482,20O_t^{(110)} + 481,20O_t^{(30)} + 446,40O_t^{(220)} - 341,70O_t^{(117)} + 426,50O_t^{(131)} + 336,50O_t^{(176)} + 382,20O_t^{(215)} + 432,30O_t^{(214)} + 342,90O_t^{(45)} + 369,20O_t^{(90)} + 330,10O_t^{(91)} + 323,70O_t^{(177)} - 469,10O_t^{(12)} + 635,20O_t^{(5)} - 378,40O_t^{(16)} + 310,60O_t^{(3)} + 275,50O_t^{(33)} + 310,00O_t^{(193)} + 303,00O_t^{(50)} + 270,20O_t^{(115)} + 254,30O_t^{(132)} - 261,20O_t^{(133)} + a_t.$$

Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013

Model 2

$$Y_{1,t} = 50,47D_{1,t} + 111,92D_{2,t} + 98,46D_{3,t} + 66,82D_{4,t} - 14,98D_{5,t} + 1,74W_{1,t} + 130,46W_{2,t} + 100,18W_{3,t} + 80,56M_{1,t} + 103,12M_{2,t} + 73,93M_{3,t} + 42,91M_{4,t} + 26,94M_{5,t} + 77,76M_{6,t} - 34,29M_{7,t} + 53,84M_{8,t} + 54,64M_{9,t} + 58,81M_{10,t} + 55,75M_{11,t} + 29,20I_{t+1} + 907,70I_{t+2} + 1339,00I_{t+3} + 1943,10I_{t+4} + 1671,20I_{t+5} + 1833,90I_{t+6} + 808,40I_{t+7} + 889,70I_{t+8} + 401,20I_{t+9} + 381,10I_{t+10} - 147,20I_{t+11} + 209,10I_{t+12} + 127,70I_{t+13} + 0,58Y_{1,t-1} - 0,03Y_{1,t-10} + 0,01Y_{1,t-14} - 0,27Y_{1,t-2} + 562,20O_t^{(52)} + 686,90O_t^{(134)} + 576,50O_t^{(174)} - 500,20O_t^{(175)} + 508,80O_t^{(197)} + 478,80O_t^{(211)} - 483,80O_t^{(221)} - 440,30O_t^{(212)} - 441,20O_t^{(110)} + 423,10O_t^{(30)} + 427,70O_t^{(220)} - 0,00Y_{1,t-18} - 376,50O_t^{(117)} + 404,20O_t^{(131)} + 355,40O_t^{(176)} + 380,80O_t^{(215)} + 393,60O_t^{(214)} + 326,50O_t^{(45)} + 369,10O_t^{(90)} + 351,10O_t^{(91)} + 309,00O_t^{(177)} + a_t.$$



# Analisis dan Pembahasan



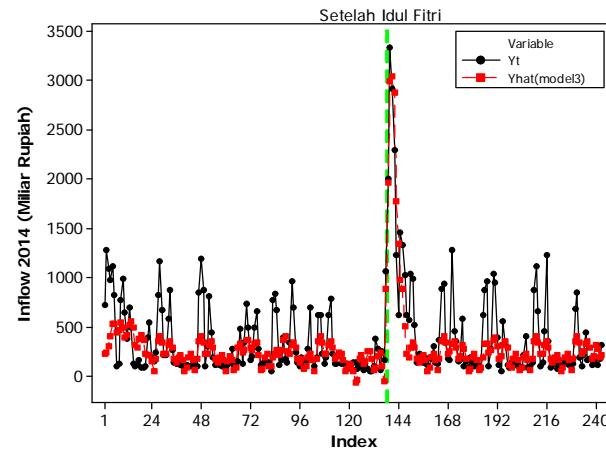
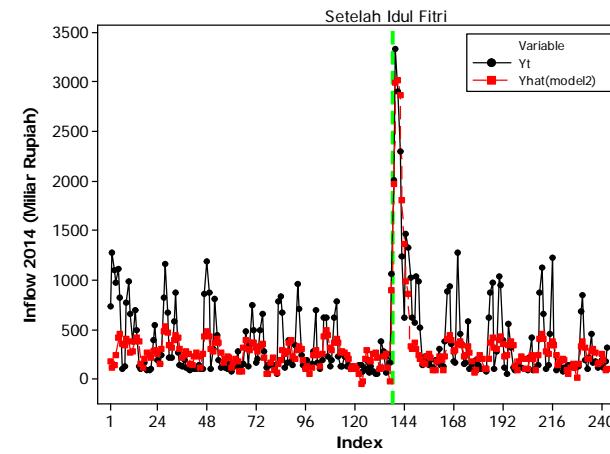
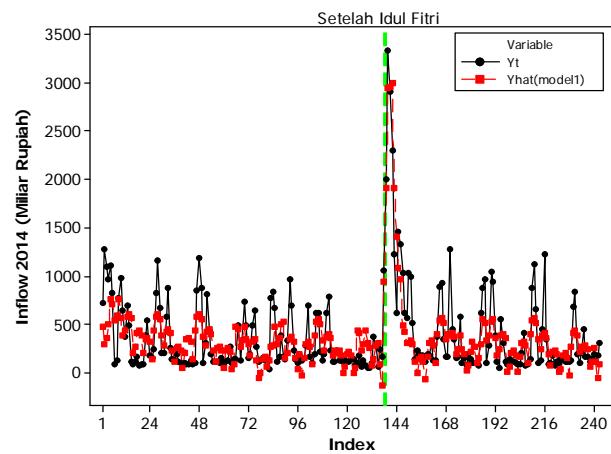
Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013*





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Model 1

$$Y_{1,t} = -121,30D_{1,t} + 151,93D_{2,t} + 159,45D_{3,t} - 13,36D_{4,t} - 160,00D_{5,t} + 154,93W_{1,t} + 352,14W_{2,t} + 242,75W_{3,t} + 355,62M_{1,t} + 166,35M_{2,t} + 112,60M_{3,t} + 62,62M_{4,t} + 145,45M_{5,t} + 96,10M_{6,t} - 111,99M_{7,t} + 147,30M_{8,t} + 136,08M_{9,t} + 130,16M_{10,t} + 138,62M_{11,t} + 433,40I_{t+1} + 433,40I_{t+1} + 917,70I_{t+2} + 1825,50I_{t+3} + 2880,70I_{t+4} + 2452,50I_{t+5} + 2008,50I_{t+6} + 892,70I_{t+7} + 239,90I_{t+8} + 813,10I_{t+9} + 671,70I_{t+10} + 541,20I_{t+11} + 276,30I_{t+12} + 300,20I_{t+13} + 495,00I_{t+14} + 440,40I_{t+15} + 139,50I_{t+16} + u_t.$$

Model 2

$$Y_{1,t} = 70,88D_{1,t} + 269,76D_{2,t} + 184,44D_{3,t} + 112,29D_{4,t} - 5,55D_{5,t} + 21,48W_{1,t} + 127,75W_{2,t} + 110,37W_{3,t} + 56,71M_{2,t} + 27,78M_{3,t} + 91,45M_{4,t} + 159,54M_{5,t} + 63,56M_{6,t} - 87,11M_{7,t} + 202,71M_{8,t} + 63,74M_{9,t} + 69,22M_{10,t} + 61,80M_{11,t} + 231,50I_{t+1} + 843,20I_{t+2} + 1608,90I_{t+3} + 2598,80I_{t+4} + 2159,60I_{t+5} + 1891,90I_{t+6} + 1079,50I_{t+7} + 512,90I_{t+8} + 1238,20I_{t+9} + 963,70I_{t+10} + 688,40I_{t+11} + 529,50I_{t+12} + 622,00I_{t+13} + 915,70I_{t+14} + 894,70I_{t+15} + 412,90I_{t+16} + 0,15Y_{1,t-1} - 0,08Y_{1,t-2} + 0,08Y_{1,t-3} - 0,08Y_{1,t-4} - 0,04Y_{1,t-5} - 0,10Y_{1,t-6} + 0,08Y_{1,t-7} - 0,08Y_{1,t-8} - 0,04Y_{1,t-9} - 0,10Y_{1,t-10} + 780,60O_t^{(170)} - 0,10Y_{1,t-9} + 0,01Y_{1,t-36} + 851,70O_t^{(216)} + 574,40O_t^{(211)} + 0,08Y_{1,t-25} + 695,40O_t^{(48)} + 571,80O_t^{(190)} + 546,00O_t^{(187)} + 4422O_t^{(101)} + 440,90O_t^{(111)} - 347,70O_t^{(66)} - 284,80O_t^{(89)} + 462,10O_t^{(49)} + 429,90O_t^{(84)} + 424,10O_t^{(231)} + 411,90O_t^{(191)} + 0,02Y_{1,t-18} + 397,30O_t^{(186)} + 404,30O_t^{(47)} + 87,20O_t^{(52)} + 365,00O_t^{(210)} + 364,40O_t^{(92)} + a_t.$$

Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2014

Model 3

$$Y_{1,t} = 54,92D_{1,t} + 233,77D_{2,t} + 156,64D_{3,t} + 116,95D_{4,t} + 99,67W_{2,t} + 62,51W_{3,t} - 91,68M_{7,t} + 177,00I_{t+1} + 999,50I_{t+2} + 1810,10I_{t+3} + 2777,80I_{t+4} + 2337,20I_{t+5} + 1805,30I_{t+6} + 838,90I_{t+7} + 811,50I_{t+9} + 574,80I_{t+10} + 460,30I_{t+11} + 440,20I_{t+12} + 515,20I_{t+13} + 880,90I_{t+14} + 820,50I_{t+15} + 361,00I_{t+16} + 0,13Y_{1,t-1} + 0,06Y_{1,t-8} - 0,06Y_{1,t-10} - 0,08Y_{1,t-3} + 759,90O_t^{(170)} - 0,10Y_{1,t-9} + 821,50O_t^{(216)} + 687,10O_t^{(211)} + 0,06Y_{1,t-25} + 765,20O_t^{(48)} + 562,00O_t^{(190)} + 608,80O_t^{(187)} + 500,20O_t^{(101)} + 465,80O_t^{(111)} - 256,40O_t^{(66)} - 251,10O_t^{(89)} + 473,60O_t^{(49)} + 624,40O_t^{(84)} + 465,80O_t^{(231)} + 351,10O_t^{(191)} + 0,05Y_{1,t-18} + 513,60O_t^{(186)} + 462,40O_t^{(47)} + 307,80O_t^{(52)} + 419,90O_t^{(210)} + 546,40O_t^{(92)} - 677,30O_t^{(28)} + 519,00O_t^{(33)} - 530,90O_t^{(83)} + 0,15Y_{1,t-4} + 373,00O_t^{(185)} + 341,60O_t^{(70)} + 315,80O_t^{(133)} + 380,50O_t^{(93)} + 347,00O_t^{(85)} + 287,30O_t^{(27)} - 350,70O_t^{(166)} + a_t.$$



# Analisis dan Pembahasan

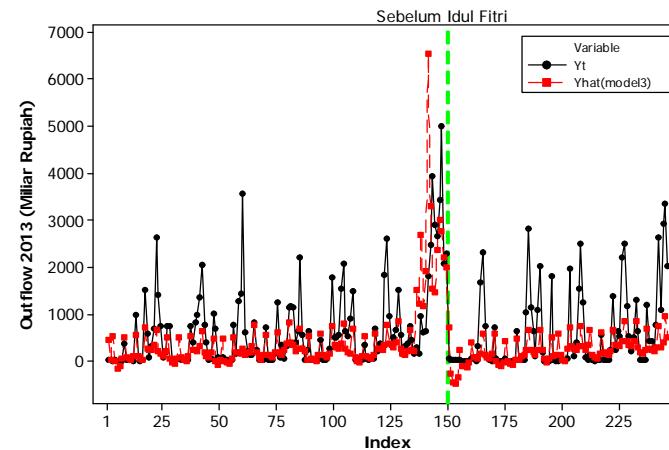
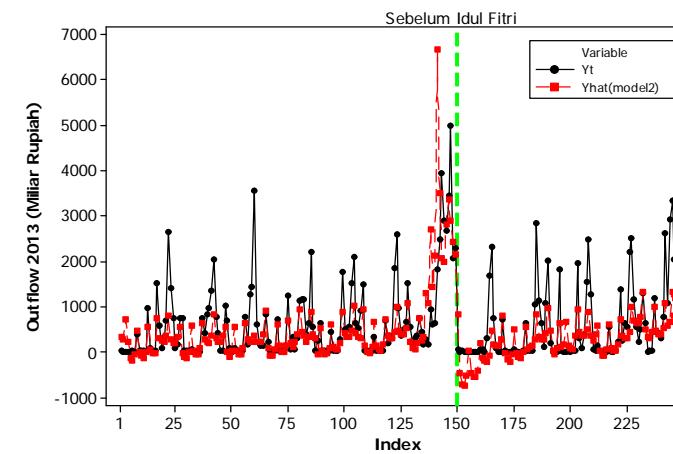
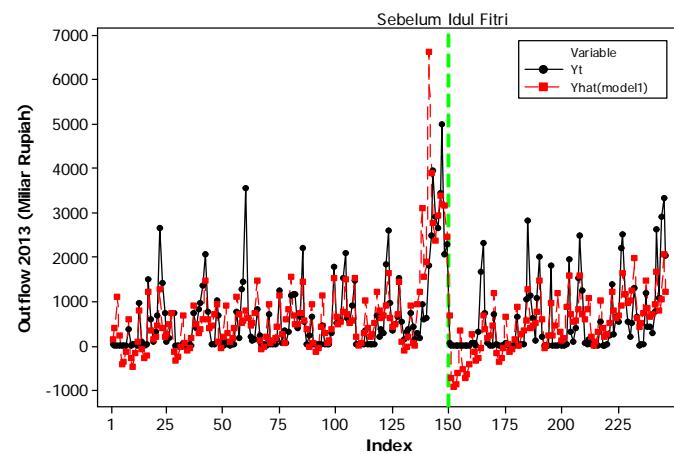
Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Multi Input*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Single Input*

## *Outflow* Uang Kartal di KPBI Tahun 2012





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regressi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Model 1

$$Y_{2,t} = -3,80t + 1224,00D_{1,t} + 1095,00D_{2,t} + 1034,00D_{3,t} + 1292,00D_{4,t} + 2054,00D_{5,t} - 568,90W_{1,t} - 985,70W_{2,t} - 895,20W_{3,t} - 400,00M_{1,t} + 2,90M_{2,t} + 155,30M_{3,t} + 187,10M_{5,t} + 265,10M_{6,t} + 561,00M_{7,t} + 214,00M_{8,t} + 351,00M_{9,t} + 531,00M_{10,t} + 741,00M_{11,t} + 1319,00M_{12,t} + 2015,30I_{t-1} + 968,80I_{t-2} + 4643,20I_{t-3} + 2430,40I_{t-4} + 1593,30I_{t-5} + 1688,90I_{t-6} + 1907,00I_{t-7} + 1192,70I_{t-8} + 786,30I_{t-9} + 420,70I_{t-10} + 269,40I_{t-11} - 225,90I_{t-12} - 243,60I_{t-13} + 126,20I_{t-14} - 69,00I_{t-15} + 173,80I_{t-16} + u_t.$$

Model 2

$$Y_{2,t} = 10,17t - 708,00D_{1,t} - 481,00D_{2,t} - 381,00D_{3,t} - 321,00D_{4,t} + 330,00D_{5,t} - 236,90W_{1,t} - 276,40W_{2,t} - 299,06W_{3,t} + 568,20M_{1,t} + 532,80M_{2,t} + 280,10M_{3,t} - 173,20M_{5,t} - 390,50M_{6,t} - 473,70M_{7,t} - 922,00M_{8,t} - 1200,00M_{9,t} - 1415,00M_{10,t} - 1557,00M_{11,t} - 1553,00M_{12,t} + 1786,70I_{t+1} - 856,00I_{t+2} + 3338,10I_{t+3} + 1724,50I_{t+4} + 894,40I_{t+5} + 957,80I_{t+6} + 1533,10I_{t+7} + 1003,10I_{t+8} + 1031,70I_{t+9} + 146,50I_{t+10} + 227,70I_{t+11} - 125,30I_{t+12} - 185,10I_{t+13} + 38,90I_{t+14} - 160,00I_{t+15} + 205,7I_{t+16} + 0,44Y_{1,t-1} - 0,11Y_{1,t-3} + 0,12Y_{1,t-4} - 0,11Y_{1,t-9} + 1523,00O_t^{(22)} + 2262,20O_t^{(60)} + 1925,00O_t^{(244)} + 1344,40O_t^{(226)} + 1306,40O_t^{(242)} + 1079,30O_t^{(85)} + 1092,90O_t^{(122)} + 1275,00O_t^{(185)} + 1208,00O_t^{(195)} + 1025,30O_t^{(164)} + 1033,00O_t^{(208)} + 854,80O_t^{(245)} - 814,00O_t^{(32)} + 828,10O_t^{(156)} - 765,60O_t^{(160)} + 840,50O_t^{(189)} - 716,10O_t^{(196)} + 855,30O_t^{(203)} + 785,60O_t^{(58)} + 766,30O_t^{(190)} + a_t.$$

*Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013*

Model 3

$$Y_{2,t} = 2,62t - 268,26D_{1,t} + 851,34D_{5,t} - 341,77W_{1,t} - 281,94W_{2,t} - 219,18W_{3,t} + 175,44M_{1,t} + 263,66M_{2,t} + 188,90M_{3,t} - 154,06M_{8,t} - 308,13M_{9,t} - 456,78M_{10,t} - 320,79M_{11,t} - 279,13M_{12,t} + 1345,10I_{t-1} - 1471,80I_{t-2} + 2976,20I_{t-3} + 1441,50I_{t-4} + 637,10I_{t-5} + 736,30I_{t-6} + 1425,70I_{t-7} + 1116,60I_{t-8} + 1124,30I_{t-9} + 0,50Y_{2,t-1} + 0,11Y_{2,t-4} - 0,05Y_{2,t-9} + 1455,10O_t^{(22)} + 2407,80O_t^{(60)} + 1954,30O_t^{(244)} + 1507,10O_t^{(226)} + 1221,50O_t^{(242)} + 1006,30O_t^{(85)} + 1295,30O_t^{(122)} + 1259,40O_t^{(185)} + 1205,10O_t^{(195)} + 1217,00O_t^{(164)} + 931,60O_t^{(208)} + 554,60O_t^{(245)} - 883,10O_t^{(32)} + 482,50O_t^{(156)} - 860,80O_t^{(160)} + 1025,30O_t^{(189)} - 722,30O_t^{(196)} + 985,30O_t^{(203)} + 837,80O_t^{(58)} + 771,30O_t^{(190)} + 1004,40O_t^{(44)} + 795,30O_t^{(44)} - 1288,30O_t^{(44)} - 881,60O_t^{(44)} - 826,20O_t^{(44)} - 657,20O_t^{(44)} + 754,30O_t^{(44)} - 745,80O_t^{(44)} - 717,10O_t^{(44)} + a_t.$$



# Analisis dan Pembahasan



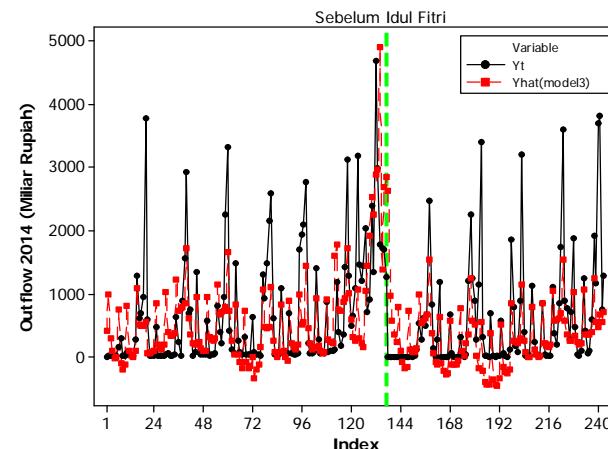
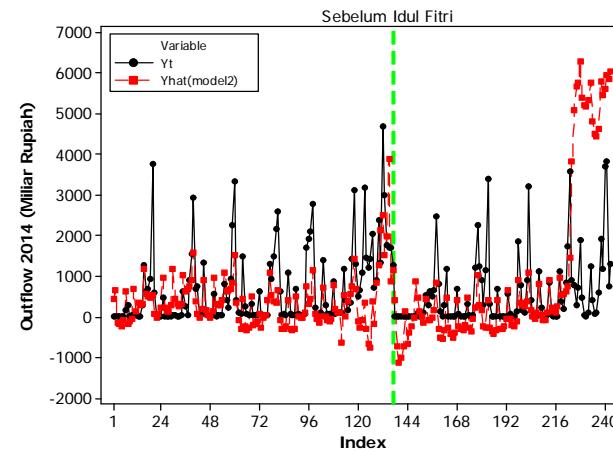
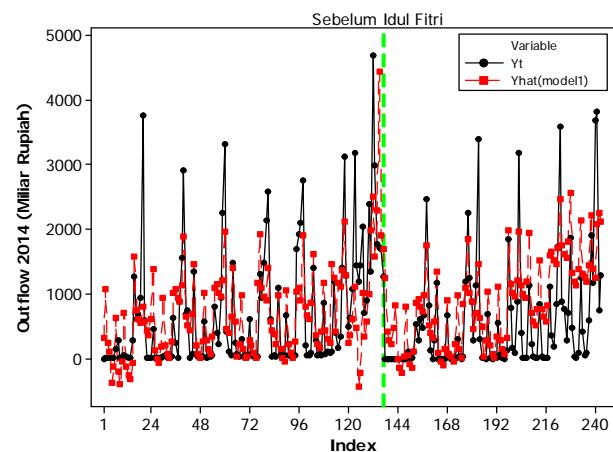
Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Multi Input*

ARIMAX Variasi Kalender  
*Single Input*

## *Outflow* Uang Kartal di KPBI Tahun 2013





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regrasi Time Series

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

Model 1

$$Y_{2,t} = 70,94t - 16450D_{1,t} - 16575D_{2,t} - 16564D_{3,t} - 16412D_{4,t} - 15624D_{5,t} + 271,50W_{1,t} - 412,60W_{2,t} - 672,00W_{3,t} + 16121M_{1,t} + 14531M_{2,t} + 13318M_{3,t} + 11688M_{4,t} + 10421M_{5,t} + 8646M_{6,t} + 6859M_{7,t} + 5195M_{8,t} + 3904M_{9,t} + 2441M_{10,t} + 851,10M_{11,t} + 361,40I_{t-1} + 1730,30I_{t-2} + 1875,80I_{t-3} + 3038,10I_{t-4} + 3981,80I_{t-5} + 1496,00I_{t-6} + 2759,60I_{t-7} + 1110,40I_{t-8} + 858,10I_{t-9} + 1428,60I_{t-10} + 1683,90I_{t-11} + 1748,70I_{t-12} + 1267,80I_{t-13} + 2237,00I_{t-14} + 999,00I_{t-15} + 781,80I_{t-16} + 721,00I_{t-17} - 61,00I_{t-18} + u_t.$$

Model 2

$$Y_{2,t} = 39,28t - 9133D_{1,t} - 9116D_{2,t} - 9108D_{3,t} - 8998D_{4,t} - 8349D_{5,t} + 139,80W_{1,t} - 249,90W_{2,t} - 376,64W_{3,t} + 8894M_{1,t} + 7999M_{2,t} + 7323M_{3,t} + 6474M_{4,t} + 5668M_{5,t} + 4783M_{6,t} + 3994M_{7,t} + 2855M_{8,t} + 2192,70M_{9,t} + 1233,60M_{10,t} + 405,30M_{11,t} + 323,00I_{t-1} + 1274,80I_{t-2} + 1160,10I_{t-3} + 2059,90I_{t-4} + 3622,00I_{t-5} + 758,10I_{t-6} + 2225,30I_{t-7} + 723,80I_{t-8} + 1036,00I_{t-10} + 1170,90I_{t-11} + 1080,10I_{t-12} + 642,90I_{t-13} + 2003,20I_{t-14} + 700,20I_{t-15} + 0,18Y_{2,t-1} - 0,01Y_{2,t-3} - 0,00Y_{2,t-4} - 0,01Y_{2,t-2} + 3004,30O_t^{(240)} + 2874,60O_t^{(20)} + 2418,00O_t^{(183)} + 2252,60O_t^{(241)} - 882,10O_t^{(242)} + 1891,20O_t^{(223)} + 1596,70O_t^{(203)} + 1033,30O_t^{(182)} + 1341,40O_t^{(59)} + 1423,00O_t^{(118)} - 811,60O_t^{(138)} + 1490,80O_t^{(60)} + 1325,00O_t^{(81)} + 1322,40O_t^{(40)} - 1172,00O_t^{(80)} + 1075,70O_t^{(158)} + 1003,70O_t^{(96)} + 1053,80O_t^{(97)} + 884,70O_t^{(222)} + 886,70O_t^{(98)} + a_t.$$

*Outflow* Uang Kartal di KPBI Tahun 2014

Model 3

$$Y_{2,t} = 28,83t - 6572,50D_{1,t} - 6580,30D_{2,t} - 6546,80D_{3,t} - 6455,70D_{4,t} - 5677,60D_{5,t} - 260,73W_{2,t} - 343,57W_{3,t} + 6491,90M_{1,t} + 5781,20M_{2,t} + 5307,20M_{3,t} + 4652,90M_{4,t} + 4034,50M_{5,t} + 3431,50M_{6,t} + 3434,80M_{7,t} + 2084,10M_{8,t} + 1552,40M_{9,t} + 819,00M_{10,t} + 221,50M_{11,t} + 616,80I_{t-2} + 510,00I_{t-3} + 1422,00I_{t-4} + 2894,80I_{t-5} + 1600,20I_{t-7} + 289,90I_{t-10} + 538,70I_{t-11} + 432,10I_{t-12} + 1379,10I_{t-14} + 0,19Y_{2,t-1} + 3044,40O_t^{(240)} + 2921,90O_t^{(20)} + 2329,20O_t^{(183)} + 2278,80O_t^{(241)} - 874,80O_t^{(242)} + 1851,80O_t^{(223)} + 1597,20O_t^{(203)} + 1045,10O_t^{(182)} + 1436,80O_t^{(59)} + 1414,20O_t^{(118)} - 1058,50O_t^{(138)} + 1448,30O_t^{(60)} + 1273,30O_t^{(81)} + 1284,40O_t^{(40)} + 1281,60O_t^{(80)} + 955,70O_t^{(158)} + 1146,30O_t^{(96)} + 1183,60O_t^{(97)} + 974,90O_t^{(222)} + 898,50O_t^{(98)} - 1086,30O_t^{(137)} + 849,50O_t^{(39)} + 694,40O_t^{(95)} - 893,00O_t^{(2)} - 802,30O_t^{(11)} + 779,10O_t^{(79)} - 842,60O_t^{(148)} - 759,50O_t^{(30)} + 708,60O_t^{(117)} - 700,60O_t^{(143)} + a_t.$$



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

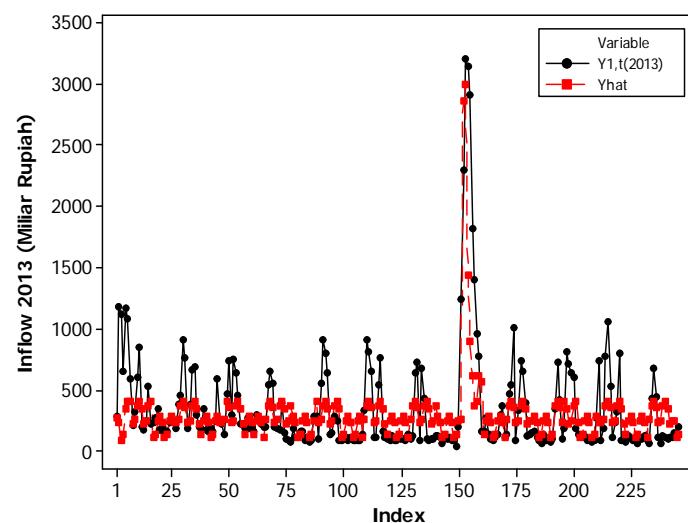
ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012

**ARIMAX(0,0,[1,6,8])**

$$Y_{1,t} = 134,56D_{1,t} + 251,76D_{2,t} + 287,85D_{3,t} + 235,85D_{4,t} + 112,98D_{5,t} + 121,53W_{2,t} + 114,25W_{3,t} + 2485,00I_{t+3} + 2590,00I_{t+4} + 1081,90I_{t+5} + 665,51I_{t+6} + 362,92I_{t+7} + 271,13I_{t+10} + 343,91I_{t+11} + 516,45O_t^{(220)} + 676,42O_t^{(3)} + 448,16O_t^{(70)} + 534,72O_t^{(2)} + 332,00O_t^{(29)} - 375,49O_t^{(133)} + 474,91O_t^{(98)} + 362,29O_t^{(97)} + 272,87O_t^{(179)} + 313,93O_t^{(149)} + 305,59O_t^{(142)} + (1+0,52B - 0,12B^6 + 0,16B^8)a_t.$$



Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P_value	D	P_value
12	9,22	9	0,417	0,079 <0,010	<0,010
18	10,81	15	0,766		
24	14,4	21	0,852		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P_value
1	0,488	0,485
2	1,658	0,437
3	1,900	0,594
4	1,973	0,741
5	3,267	0,659
6	5,637	0,465
7	6,737	0,457
8	6,978	0,539
9	9,627	0,382
10	9,638	0,473
11	12,417	0,333
12	12,785	0,384



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013*

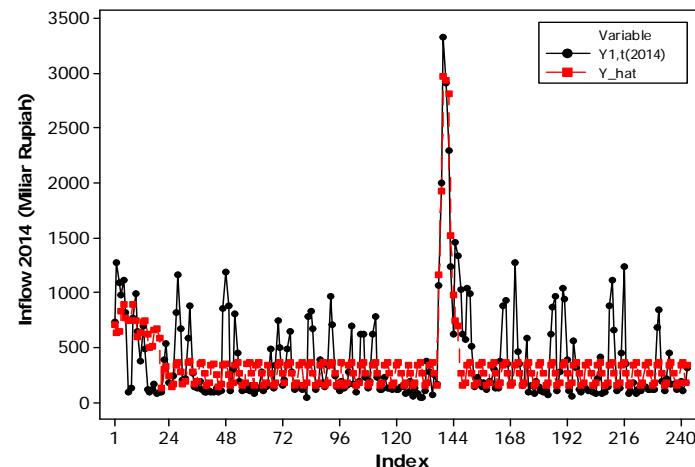
Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	8,86	6	0,181		
18	13,69	12	0,320	0,044	>0,150
24	23,59	18	0,168		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	2,878	0,090
2	2,899	0,235
3	11,486	0,009
4	11,498	0,022
5	11,903	0,036
6	12,075	0,060
7	12,316	0,091
8	12,586	0,127
9	12,650	0,179
10	13,046	0,221
11	14,456	0,209
12	16,832	0,156

ARIMAX([1,10],0,[2,7,9,14])

$$Y_{1,t} = 175,38D_{1,t} + 342,54D_{2,t} + 358,07D_{3,t} + 260,81D_{4,t} + 151,15D_{5,t} + 375,26M_{1,t} + 1012,10I_{t+2} + 1747,90I_{t+3} + 2629,50I_{t+4} + 2576,30I_{t+5} + 2559,00I_{t+6} + 1365,30I_{t+7} + 800,73I_{t+8} + 400,27I_{t+9} + 340,67I_{t+10} + 635,71O_t^{(174)} - 540,59O_t^{(1)} + 599,66O_t^{(211)} + 552,48O_t^{(220)} + 454,47O_t^{(134)} - 461,7O_t^{(196)} + 445,20O_t^{(52)} + \frac{(1 - 0,29B^2 - 0,17B^7 - 0,25B^9 - 0,27B^{14})}{(1 - 0,71B + 0,12B^{10})} a_t.$$





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2014

$$Y_{1,t} = 204,37D_{2,t} + 422,54D_{3,t} + 345,44D_{4,t} + 135,19D_{5,t} - 90,66W_{1,t} - 183,89W_{4,t} - 198,97M_{7,t} - 48,99M_{9,t} - 112,21M_{11,t} - 65,34M_{12,t} + 991,68I_{t+5} + 776,60I_{t+7} + 572,15I_{t+9} + 0,63I_{t+10} + (1 - 0,42B + 0,20B^2 + 0,23B^3 - 0,20B^4 + 0,34B^5)a_t.$$

ARIMAX(0,0,5)

Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	4,67	7	0,699		
18	13,99	13	0,374	0,063	>0,150
24	21,90	19	0,289		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	0,365	0,546
2	1,196	0,550
3	3,807	0,283
4	5,565	0,234
5	5,877	0,318
6	6,107	0,411
7	7,490	0,380
8	7,490	0,485
9	7,674	0,567
10	8,083	0,621
11	9,491	0,577
12	9,545	0,656



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

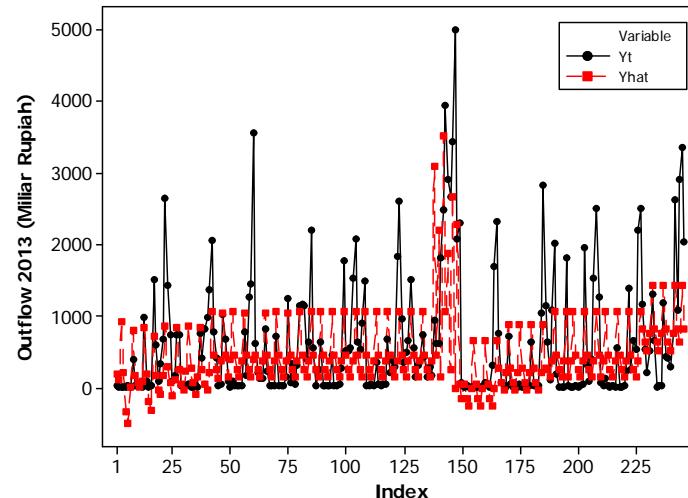
## *Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012*

Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P_value	D	P_value
12	3,44	8	0,903		
18	12,05	14	0,602	0,080	0,047
24	17,16	20	0,642		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P_value
1	0,488	0,485
2	1,658	0,437
3	1,900	0,594
4	1,973	0,741
5	3,267	0,659
6	5,637	0,465
7	6,737	0,457
8	6,978	0,539
9	9,627	0,382
10	9,638	0,473
11	12,417	0,333
12	13,015	0,368

$$Y_{2,t} = 449,39D_{1,t} + 251,31D_{2,t} + 144,39D_{3,t} + 381,48D_{4,t} + 1054,60D_{5,t} - 295,47M_{1,t} - 197,70M_{2,t} - 400,12M_{8,t} - 174,65M_{9,t} + 378,09M_{12,t} + 1625,30I_{t-2} + 2529,00I_{t-4} + 1421,60I_{t-6} + 3139,90I_{t-8} + 1950,20I_{t-10} + 2033,80I_{t-12} + 1658,10O_t^{(53)} + 2315,40O_t^{(122)} + 1754,50O_t^{(103)} + 1574,90O_t^{(123)} + 1946,10O_t^{(48)} + 1170,60O_t^{(34)} + \frac{(1+0,29B^3 + 0,37B^4 + 0,32B^5)}{(1 - 0,48B^{10})} a_t.$$

**ARIMAX([10],0,[3,4,5])**





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

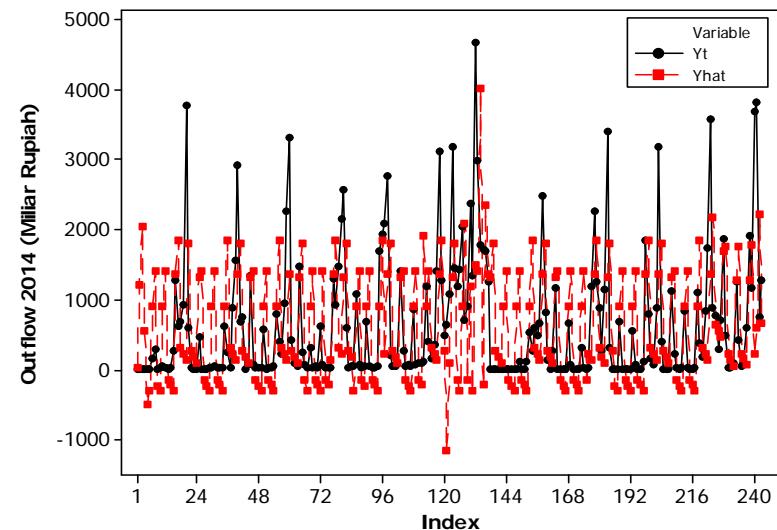
## *Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013*

Uji Ljung-Box			Uji KS		
Sampai lag	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	8,70	8	0,367		
18	15,07	14	0,373	0,043	>0,150
24	26,02	20	0,165		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	0,087	0,768
2	0,246	0,884
3	0,268	0,966
4	0,302	0,990
5	7,369	0,195
6	7,589	0,270
7	7,743	0,356
8	7,770	0,456
9	8,475	0,487
10	8,542	0,576
11	8,854	0,635
12	9,074	0,697

$$Y_{2,t} = 963,92D_{1,t} - 589,11D_{2,t} - 658,99D_{3,t} - 745,76D_{4,t} + 466,67D_{5,t} + 850,66W_{1,t} + 436,11W_{2,t} + 443,79W_{3,t} + 892,73W_{4,t} + 371,64M_{12,t} + 2216,50I_{t-1} + 4163,00I_{t-2} + 589,07I_{t-5} + 1408,40I_{t-7} + 684,67I_{t-9} + 0,39I_{t-13} - 1346,6I_{t-16} + (1 - 0,22B + 0,43B^3 + 0,42B^4 - 0,53B^5)a_t.$$

ARIMAX(0,0,[1,3,4,5])





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## *Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2014*

$$Y_{2,t} = 7,67t - 809,11D_{1,t} - 1085,90D_{4,t} + 460,82W_{1,t} + 590,53W_{4,t} + 449,87M_{1,t} + 425,38M_{2,t} + 411,04M_{3,t} + 277,58M_{4,t} + 425,48M_{7,t} - 657,49M_{8,t} - 577,63M_{9,t} - 608,42M_{10,t} - 900,18M_{11,t} - 715,95M_{12,t} + 1629,00I_{t-4} + 0,29I_{t-13} + 154,33I_{t-15} - 952,26I_{t-17} - 1016,60I_{t-18} + 1440,00O_t^{(121)} + (1 - 0,44B - 0,32B^2 + 0,23B^5)a_t.$$

**ARIMAX(0,0,[1,2,5])**

Uji Ljung-Box				Uji KS	
Sampai lag	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P_value	D	P_value
12	11,95	9	0,216		
18	15,10	15	0,444	0,063	>0,150
24	19,58	21	0,548		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P_value
1	0,026	0,871
2	0,126	0,939
3	0,532	0,912
4	1,385	0,847
5	1,589	0,903
6	3,646	0,725
7	4,656	0,702
8	5,126	0,744
9	5,704	0,769
10	8,554	0,575
11	9,455	0,580
12	9,933	0,622



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

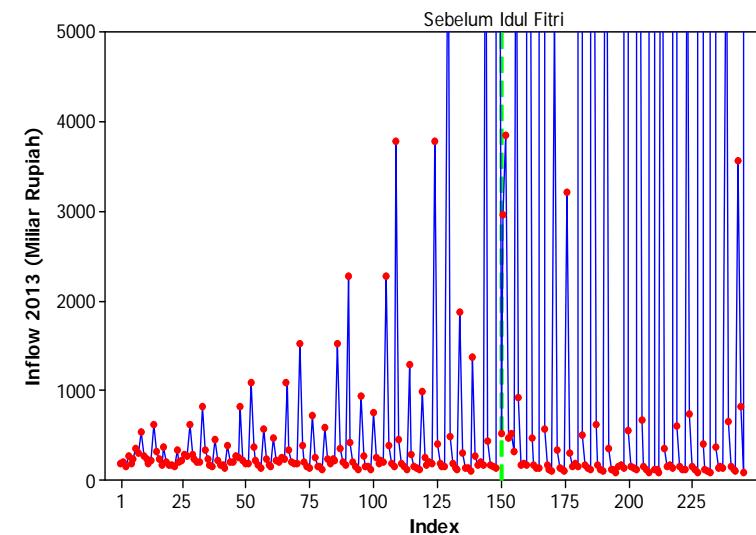
## *Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012*

Sampai lag	Uji Ljung-Box		Uji KS		
	Chi-Square	Berajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	11,77	8	0,161		
18	14,15	14	0,438	0,034	>0,150
24	14,79	20	0,788		

$$Y_{1,t}^* = -0,040I_t + 0,040I_{t+1} + 0,045I_{t+2} + 0,045I_{t+3} + 0,034I_{t+4} + \\ 0,026I_{t+5} + \frac{(1 + 0,397B)(1 - 0,662B^5)(1 - 0,637B^{20})}{(1 + 0,298B^{13})(1 - B^5)(1 - B^{20})} a_t.$$

ARIMAX([13],0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>(0,1,1)<sup>20</sup>

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	0,195	0,658
2	0,669	0,715
3	1,524	0,676
4	1,527	0,821
5	3,914	0,561
6	4,126	0,659
7	4,361	0,737
8	5,270	0,728
9	5,390	0,799
10	5,951	0,819
11	6,244	0,856
12	6,683	0,877





# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

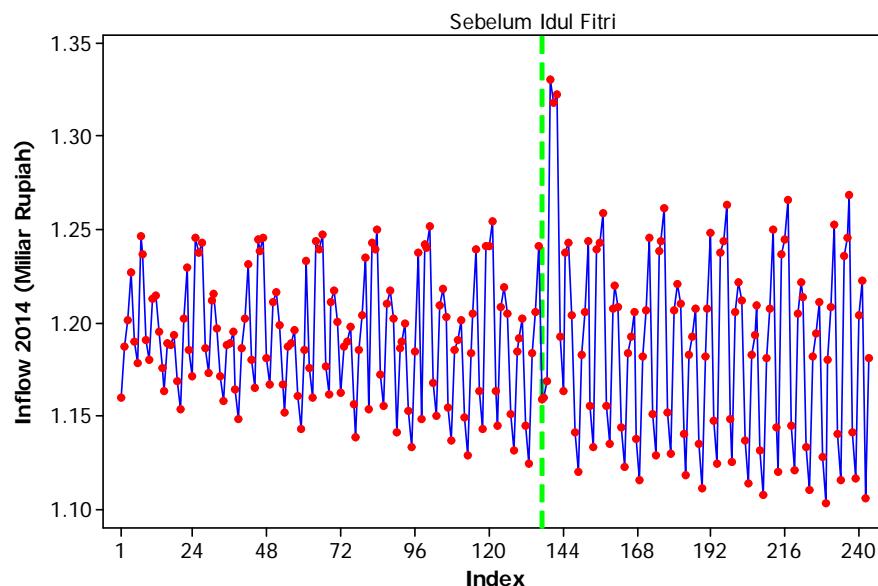
ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013

$$Y_{2,t}^* = 0,239I_t - 0,469I_{t+1} - 0,373I_{t+2} - 0,453I_{t+3} - 0,335I_{t+4} + \\ 0,319I_{t+5} - 0,294I_{t+6} - 0,268 + \\ \frac{(1 + 0,434B)(1 - 0,702B^5)(1 - 0,701B^{20})}{(1 - B^5)(1 - B^{20})} a_t.$$

ARIMAX(0,0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>(0,1,1)<sup>20</sup>



Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	8,97	9	0,439		
18	12,77	15	0,620	0,039	>0,150
24	24,69	21	0,260		

Uji Lagrange Multiplier		
Order	LM	P <sub>value</sub>
1	0,491	0,483
2	0,754	0,685
3	0,877	0,830
4	0,913	0,922
5	2,083	0,837
6	4,089	0,664
7	4,172	0,759
8	4,967	0,761
9	5,376	0,800
10	6,762	0,747
11	8,236	0,691
12	8,739	0,725



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Inflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2014

$$Y_{1,t}^* = -0,108I_t + 0,153I_{t+1} + 0,187I_{t+2} + 0,153I_{t+3} + 0,141I_{t+4} + \\ 0,074I_{t+5} + 0,067I_{t+7} + \\ \frac{(1+0,465B)(1-0,524B^5)(1-0,679B^{20})}{(1+0,155B^3-0,309B^4)(1-B^5)(1-B^{20})} a_t$$

**ARIMAX(0,0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>(0,1,1)<sup>20</sup>**

Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P <sub>value</sub>	D	P <sub>value</sub>
12	9,41	7	0,224		
18	16,32	13	0,232	0,055	>0,114
24	18,85	19	0,466		

Uji Lagrange Multiplier			
Order	LM	P <sub>value</sub>	
1	2,138		0,144
2	2,492		0,287
3	2,563		0,464
4	2,771		0,597
5	2,780		0,734
6	4,307		0,635
7	4,311		0,743
8	5,624		0,689
9	12,212		0,202
10	12,683		0,242
11	12,857		0,303
12	15,943		0,194



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

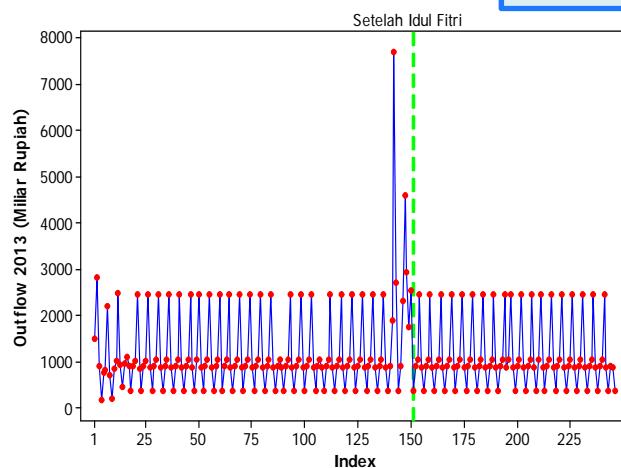
ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2012

$$Y_{2,t} = 870,13I_t - 5245,50I_{t-1} - 1848,40I_{t-2} - 1283,40I_{t-5} - 2151,70 - 2051,10I_{t-7} - 1367,70I_{t-8} - 1632,10I_{t-9} - 742,96I_{t-10} + 2165,60O_t^{58} + 1620,50O_t^{186} + 1286,90O_t^{105} + 1528,10O_t^{210} + 1823,90O_t^{205} + 1394,00O_t^{63} + 1430,10O_t^{147} + 867,39O_t^{24} + 979,12O_t^{95} + 1087,80O_t^{218} + 1551,60O_t^{82} + 1340,50O_t^{87} + 1095,50O_t^{67} + 1614,70O_t^{245} + 960,83O_t^{191} + 909,66O_t^{171} + 849,53O_t^{130} + \frac{(1+1,00B)(1-0,600B^5)}{(1-0,270B^2 + 0,212B^7)(1-B^5)}a_t.$$

**ARIMAX([2,7],0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>**



Sampai lag	Uji Ljung-Box			Uji KS	
	Chi-Square	Derajat Bebas (df)	P_value	D	P_value
12	5,21	8	0,734		
18	9,74	14	0,780	0,075	>0,010
24	19,15	20	0,512		

Order	Uji Lagrange Multiplier	
	LM	P_value
1	25,660	<,0001
2	27,206	<,0001
3	27,465	<,0001
4	27,612	<,0001
5	27,612	<,0001
6	28,133	<,0001
7	28,207	0,000
8	28,378	0,000
9	28,379	0,001
10	28,391	0,002
11	28,517	0,003
12	28,518	0,005



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

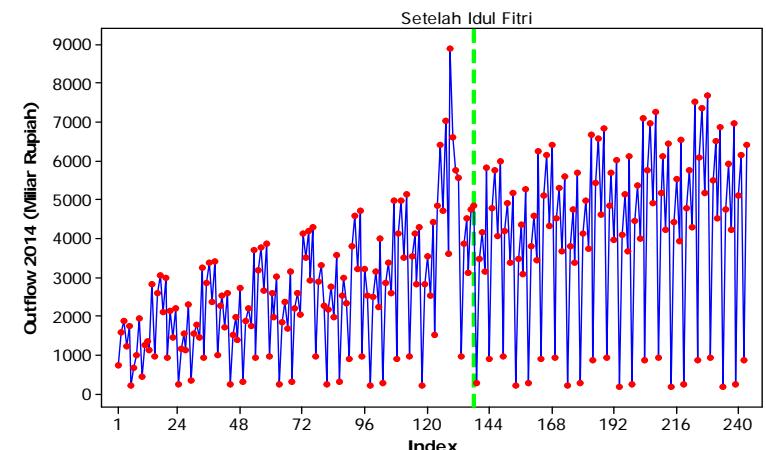
ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## *Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2013*

$$Y_{2,t} = 1230,90I_t - 1687,80I_{t-1} - 2649,50I_{t-2} - 1893,00I_{t-3} - \\ 1634,70I_{t-4} - 2718,30I_{t-5} - 4435,30I_{t-6} + 1239,50I_{t-7} - \\ 2001,60I_{t-8} - 2104,00O_t^{60} - 1625,90O_t^{202} + 1647,90O_t^{85} + \\ 1310,70O_t^{195} + 1013,60O_t^{226} + 1138,50O_t^{56} + \\ \frac{(1+0,55B)(1-0,35B^5)(1-0,66B^{20})}{(1+0,18B^3+0,12B^4+0,23B^{10})(1-B^5)(1-B^{20})}a_t.$$

ARIMAX([3,4,10],0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>(0,1,1)<sup>20</sup>



Uji Asumsi Residual	Terpenuhi	
	Ya	Tidak
White Noise	✓	-
Identik	✓	-
Berdistribusi Normal	-	✓



# Analisis dan Pembahasan



Statistika Deskriptif

Regresi *Time Series*

ARIMAX Variasi Kalender  
Multi Input

ARIMAX Variasi Kalender  
Single Input

## Outflow Uang Kartal di KPBI Tahun 2014

$$Y_{2,t} = 2413,50I_t - 1508,90I_{t-1} - 1455,70I_{t-2} - 1426,30I_{t-3} - \\ 1817,8I_{t-4} - 721,62I_{t-6} - 2390,90I_{t-7} - 1365,00I_{t-8} - \\ 4664,50I_{t-9} - 2391,20I_{t-10} - 1588,30I_{t-11} - 1162,00I_{t-12} - \\ 874,33I_{t-13} + 2040,90I_{t-15} + 1853,60O_t^{81} - 1305,20O_t^{64} - \\ 1280,70O_t^{78} + 831,23O_t^{183} + 1113,60O_t^{86} + 698,54O_t^{20} - \\ 1117,10O_t^{102} - 773,83O_t^{45} + 648,84O_t^{177} - 707,70O_t^{220} - \\ 611,10O_t^{73} + \frac{(1+0,84B)(1-0,80B^5)(1-0,21B^{20})}{(1+0,31B^3)(1-B^5)(1-B^{20})} a_t.$$

ARIMAX([3],0,1)(0,1,1)<sup>5</sup>(0,1,1)<sup>20</sup>

Uji Asumsi Residual	Terpenuhi	
	Ya	Tidak
White Noise	✓	-
Identik	-	✓
Berdistribusi Normal	-	✓



# Analisis dan Pembahasan



## Perbandingan Kriteria Kebaikan Model

Tahun	Metode	<i>Inflow</i>		<i>Outflow</i>	
		<i>In-Sample</i>	<i>Out-Sample</i>	<i>In-Sample</i>	<i>Out-Sample</i>
2012	RTS Model 1	157,610	289,721	539,907	1059,430
	RTS Model 2	85,076	212,677	247,024	826,022
	RTS Model 3	78,823	263,524	192,777	726,107
	ARIMAX-1	113,859	307,355	327,57	767,806
	ARIMAX-2	552,315	264644,229	366,394	1230,404
2013	RTS Model 1	201,040	257,434	487,336	1005,315
	RTS Model 2	110,327	559,647	277,025	809,462
	RTS Model 3	101,961	569,660	234,521	725,460
	ARIMAX-1	152,733	283,440	322,364	981,061
	ARIMAX-2	558,592	582,638	545,126	3381,184

Keterangan: RTS = Regresi *Time Series*

ARIMAX-1 = ARIMAX Variasi Kalender *Multi Input*

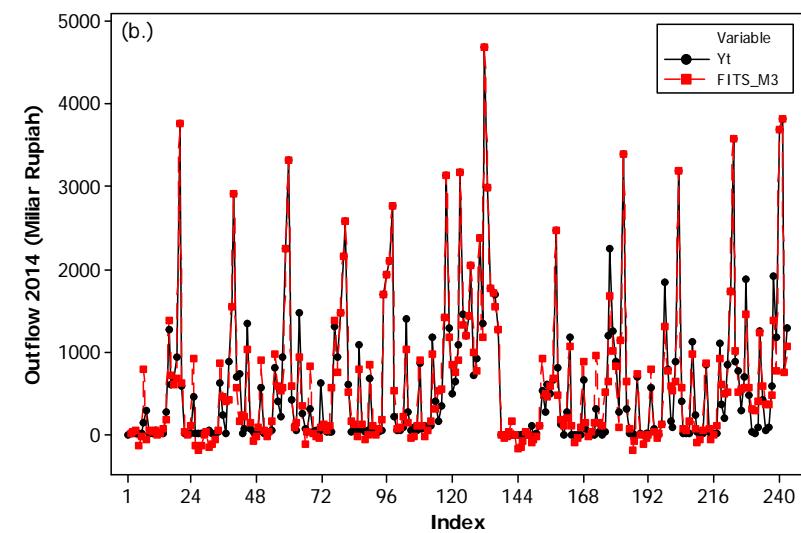
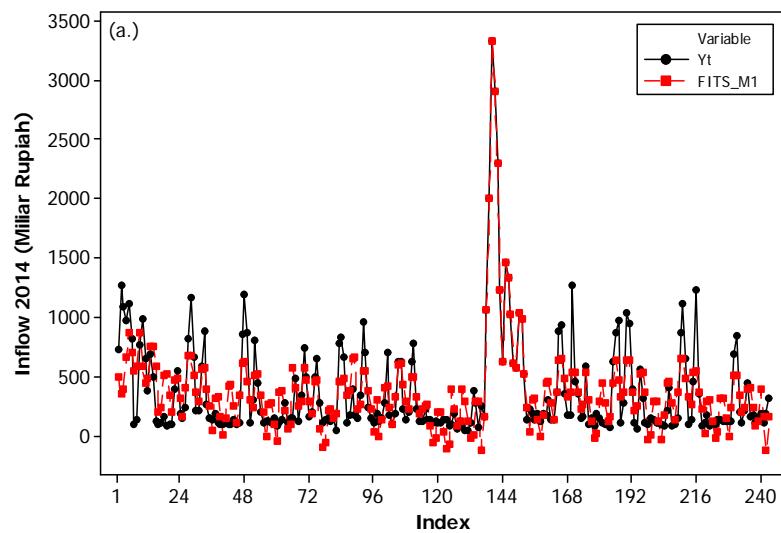
ARIMAX-2 = ARIMAX Variasi Kalender *Single Input*



# Analisis dan Pembahasan



*Time series plot* antara data aktual *inflow* dan *outflow* 2014 dengan data hasil ramalan *insample* 2014 dari model terbaik.





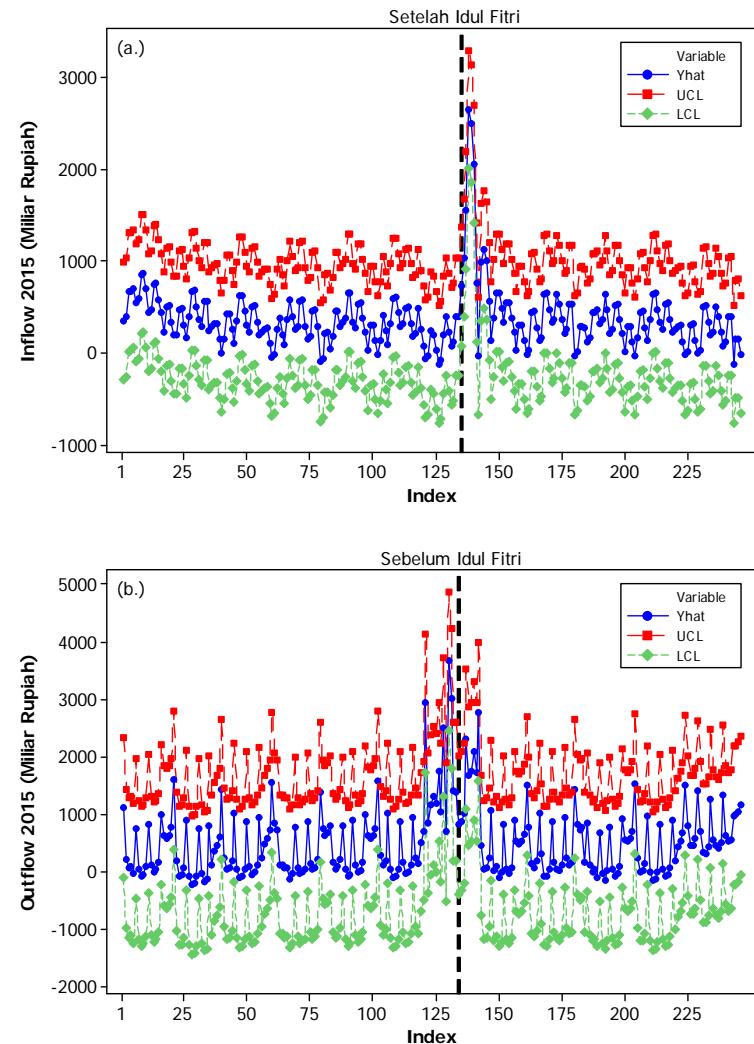
# Analisis dan Pembahasan



## Hasil ramalan *inflow* dan *outflow* uang kartal di KPBI periode 2015

Tanggal	Hari	Inflow (Miliar Rupiah)	Batas Atas (UCL)	Batas Bawah (LCL)
2-Jan-2015	Jum'at	350,550	991,757	-290,657
5-Jan-2015	Senin	389,250	1030,457	-251,957
6-Jan-2015	Selasa	662,480	1303,687	21,273
7-Jan-2015	Rabu	670,000	1311,207	28,793
8-Jan-2015	Kamis	694,500	1335,707	53,293
...	...	...	...	...
22-Dec-2015	Selasa	394,680	1035,887	-246,527
23-Dec-2015	Rabu	402,200	1043,407	-239,007
28-Dec-2015	Senin	-121,300	519,907	-762,507
29-Dec-2015	Selasa	151,930	793,137	-489,277
30-Dec-2015	Rabu	159,450	800,657	-481,757
31-Dec-2015	Kamis	-13,260	627,947	-654,467

Tanggal	Hari	Inflow (Miliar Rupiah)	Batas Atas (UCL)	Batas Bawah (LCL)
2-Jan-2015	Jum'at	1117,999004553	2328,379	-92,380
5-Jan-2015	Senin	219,658229681	1430,038	-990,721
6-Jan-2015	Selasa	68,940456933	1279,320	-1141,439
7-Jan-2015	Rabu	102,460725961	1312,840	-1107,919
8-Jan-2015	Kamis	-31,924533804	1178,455	-1242,304
...	...	...	...	...
22-Dec-2015	Selasa	522,151108825	1732,531	-688,228
23-Dec-2015	Rabu	562,640070496	1773,020	-647,739
28-Dec-2015	Senin	974,759155078	2185,139	-235,620
29-Dec-2015	Selasa	983,810824386	2194,190	-226,569
30-Dec-2015	Rabu	1039,093847513	2249,473	-171,286
31-Dec-2015	Kamis	1151,976870640	2362,356	-58,403

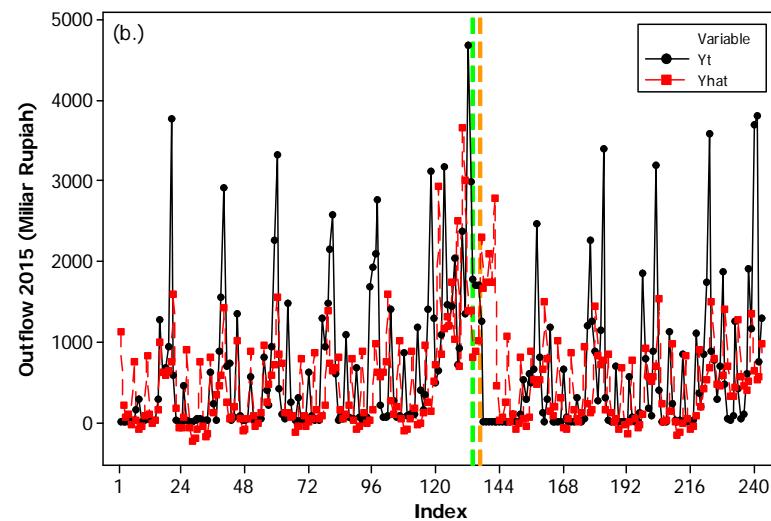
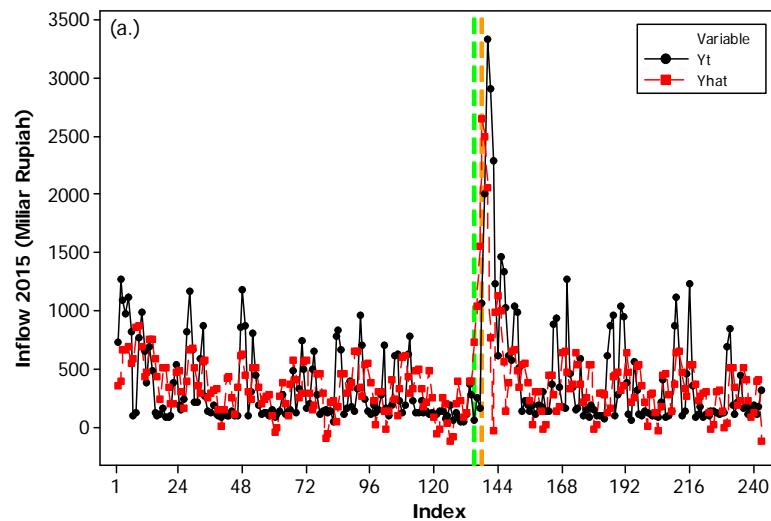




# Analisis dan Pembahasan



*Time series plot* dari data aktual *inflow* dan *outflow* uang kartal harian periode 2014 dengan hasil ramalan *inflow* dan *outflow* uang kartal harian di Kantor Pusat Bank Indonesia periode 2015.



Keterangan: — = setelah Idul Fitri tahun 2015 untuk *inflow*, sebelum Idul Fitri tahun 2015 untuk *outflow*.

— = setelah Idul Fitri tahun 2014 untuk *inflow*, sebelum Idul Fitri tahun 2014 untuk *outflow*.



# Kesimpulan dan Saran

## Kesimpulan :

1. Kecenderungan rata-rata *inflow* uang kartal di Kantor Pusat Bank Indonesia meningkat pada hari Selasa dan Rabu, Minggu kedua, bulan Agustus di setiap tahun periode 2012 hingga 2014. Begitu juga pada *outflow*, cenderung meningkat pada hari Kamis dan Jum'at, Minggu pertama dan Minggu keempat, bulan Juli (tahun 2013 dan 2014) serta bulan Agustus 2012. Peningkatan drastis pada *inflow* dan *outflow* dipengaruhi oleh Idul Fitri dimana pada *inflow* cenderung meningkat mulai setelah hari raya Idul Fitri, sedangkan *outflow* meningkat sampai sebelum hari raya Idul Fitri.
2. Berdasarkan pemodelan yang telah dilakukan menggunakan beberapa metode, yaitu Regresi *Time Series*, ARIMAX Variasi Kalender dengan *Multi Input* dan *Single Input* didapatkan bahwa metode Regresi *Time Series* merupakan metode terbaik untuk meramalkan *inflow* dan *outflow* uang kartal di Kantor Pusat Bank Indonesia periode 2015 karena memiliki nilai *RMSE* terkecil dibandingkan metode lainnya. Model 1 pada Regresi *Time Series* baik untuk meramalkan *inflow* uang kartal, sedangkan model 3 pada Regresi *Time Series* baik untuk meramalkan *outflow* uang kartal. Pada penelitian ini, model 1 pada regresi *time series* merupakan model yang tidak memperhatikan signifikansi parameter dan asumsi residual, namun model ini terpilih sebagai model terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa model yang lebih kompleks tidak selalu memberikan ramalan yang lebih rumit dibanding model yang lebih sederhana.
3. Berdasarkan model terbaik, diperoleh hasil ramalan *inflow* dan *outflow* uang kartal harian di KPBI periode 2015. Hasil ramalan menunjukkan bahwa *inflow* uang kartal tahun 2015 di KPBI cenderung meningkat pada hari Selasa dan Rabu, Minggu kedua, bulan Juli. Sedangkan untuk *outflow* uang kartal cenderung meningkat pada hari Jum'at, Minggu keempat, bulan Juli. Peningkatan *inflow* dan *outflow* uang kartal ini diduga dipengaruhi oleh Idul Fitri yang bertepatan pada tanggal 17-18 Juli 2015. *Inflow* uang kartal 2015 melonjak drastis terjadi 3 hari lebih awal setelah hari raya Idul Fitri dibandingkan tahun 2014. Sedangkan pada *outflow* uang kartal mengalami kenaikan yang drastis terjadi 3 hari lebih awal sebelum hari raya Idul Fitri dibandingkan tahun 2014. Dugaan efek Idul Fitri untuk *inflow* uang kartal sebanyak 8 hari mulai setelah Idul Fitri, sedangkan untuk *outflow* sebanyak 13 hari sampai sebelum Idul Fitri.

## Saran :

Untuk penelitian selanjutnya, dalam pemodelan Regresi *Time Series* perlu menambahkan data *outlier* hingga asumsi residual berdistribusi normal terpenuhi. Selain itu, data yang mengandung unsur heteroskedastisitas dapat dimodelkan menggunakan metode ARCH-GARCH.



# Daftar Pustaka (1)



- Abdillah, R. (2014). *Pemodelan Permintaan Uang Kartal di DKI Jakarta dengan Menggunakan Pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL)*. Tugas Akhir. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Anvari, M. (1983). Forecasting Daily Outflows from a Bank Account. *OMEGA*, 11, 273-277.
- Armstrong, J.S. (2007). Significance Tests Harm Progress in Forecasting. *International Journal of Forecasting* 23, 321-327. Retrieved from www.elsevier.com/locate/ijforecast.
- Bank Indonesia. (2011). *Yang Penting Pas Agar Ekonomi Nggak Kolaps*. Jakarta: Newsletter Bank Indonesia. Retrieved February 25, 2015, from [http://www.bi.go.id/id/publikasi/gerai-info/Documents/601cd8e074bb4ff8b537f2160c782f7dGIed16\\_juli2011\\_low.pdf](http://www.bi.go.id/id/publikasi/gerai-info/Documents/601cd8e074bb4ff8b537f2160c782f7dGIed16_juli2011_low.pdf).
- Bank Indonesia. (2015). *Term of Reference (Kerangka Acuan) : Analisis Pengembangan Jaringan Distribusi Uang dan Layanan Kas Bank Indonesia*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bowerman, B.L. & O'Connell, T.R. (1993). *Forecasting and Time Series : An Applied Approach* (3rd ed.). California: Wadsworth, Inc.
- Bowerman, B.L., O'Connell, R.T. & Murphree, E.S. (2014). *Business Statistics in Practice* (7th ed.). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Cryer, J.D. & Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis : With Applications in R* (2nd ed.). USA: Springer Science+Business Media, LLC.
- Daniel, W.W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT Gramedia.
- Ditago, A.P., Suharsono, A. & Suhartono. (2013). Perbandingan Model ARIMAX dan Fungsi Transfer Untuk Peramalan Konsumsi Energi Listrik di Jawa Timur. *Jurnal Sains & Seni : Publikasi Online Mahasiswa ITS*, 2, 243-248.
- Enders, W. (1948). *Applied Econometric Time Series* (4th ed.). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Gujarati, D.N. & Porter, D.C. (2012). *Dasar-dasar Ekonometrika (Edisi 5)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hyndman, R. J., Koehler, A. B., Ord, J. K. & Synder, R. D. (2008). *Forecasting with Exponential Smoothing : The State Space Approach*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



## Daftar Pustaka (2)



- Karomah, A. & Suhartono. (2014). Peramalan Netflow Uang Kartal dengan Model Variasi Kalender dan Model Autoregressive Distributed Lag (ARDL). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, 3(2), 103-108.
- Kostenko, A.V. & Hyndman, R.J. (2008). Forecasting Without Significance Tests?
- Lee, C.-F., Lee, J. C. & Lee, A. C. (2013). *Statistics for Business and Financial Economics* (3rd ed.). New York: Springer Science+Business Media.
- Lee, M.H., Suhartono, & Hamzah, N.A. (2010). Calendar Variation Model Based on Time Series Regression for Sales Forecast: The Ramadhan Effects. *Proceedings of the Regional Conference on Statistical Sciences*, 30-41.
- Lee, M.H., Suhartono, & Hamzah, N.A. (2010). Calender Variation Model Based on ARIMAX for Forecasting Sales Data with Ramadhan Effect. *Proceedings of The Regional Conference on Statistical Sciences 2010 (RCSS '10)*, 349-361.
- Rahayu, A.Y., Yudistira, T. & dkk. (2013). *Laporan Sistem Pembayaran dan Pengelolaan Uang 2012*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Rahmadian, R. & Warjiyo, P. (2013). Mengukur Time Inconsistency Kebijakan Moneter di Indonesia. In B. Indonesia, *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan* (Vol. 15). Jakarta: Bank Indonesia.
- Rukini & Suhartono. (2013). Model ARIMAX dan Deteksi GARCH untuk Peramalan Inflasi Kota Denpasar. *Jurnal Sains & Seni : Publikasi Online Mahasiswa ITS*, 219-228.
- Solikin, & Suseno. (2002). *Uang : Pengertian, Penciptaan, dan Perannya dalam Perekonomian* (1 ed.). Jakarta: Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK) BI.
- Solikin & Suseno. (2005). *Penyusunan Statistik Uang Beredar* (2 ed.). Jakarta: Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan (PPSK) BI.
- Wei, W.W.S. (2006). *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate* (2nd ed.). California: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Wulansari, R.E., & Suhartono. (2014). Peramalan Netflow Uang Kartal dengan Metode ARIMAX dan Radial Basis Function Network (Studi Kasus di Bank Indonesia). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, 3(2), 73-78.

• Thank You