

# 2988-9491-1-SM Turnitin Naskah Awal

*by* 2988 9491

---

**Submission date:** 12-Sep-2022 05:49PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1897865525

**File name:** 2988-9491-1-SM\_Turnitin\_Naskah\_Awal.doc (648K)

**Word count:** 2232

**Character count:** 14248

# Peramalan Inflasi Kota Malang Menggunakan *Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous* Dengan Efek Variasi Kalender

No.artikel: 2988

**Abstrak**— Bank Indonesia memiliki tujuan untuk mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah. Kestabilan nilai rupiah adalah kestabilan terhadap harga-harga barang dan jasa yang tercermin dari perkembangan laju inflasi. Perkembangan inflasi harus selalu diperhatikan dalam penentuan kebijakan moneter. Penelitian ini menggunakan data inflasi Kota Malang bulan Januari 2012 hingga Mei 2019. Data time series ini dianalisis dengan metode *Autoregressive Intergrated Moving Average with Exogenous* (ARIMAX). Hasil dari pemodelan itu mengatakan inflasi bulan ini dipengaruhi 1 hingga 4 bulan sebelum inflasi bulan ini, efek musiman, dan variasi kalender sebelum hari raya Idul Fitri.

**Keywords**—Inflasi, Kestabilan nilai rupiah, ARIMAX, Variasi Kalender.

## 1. Pendahuluan

Bank Indonesia memiliki tujuan untuk mencapai dan memelihara kestabilan nilai rupiah. Tujuan ini sebagaimana tercantum dalam UU No. 23 Tahun 1999 tentang Bank Indonesia, yang sebagaimana diubah melalui UU No. 3 Tahun 2004 dan UU No. 6 Tahun 2009 pada pasal 7. Kestabilan rupiah yang dimaksud mempunyai dua dimensi. Dimensi pertama kestabilan nilai rupiah adalah kestabilan terhadap harga-harga barang dan jasa yang tercermin dari perkembangan laju inflasi. Sementara itu, dimensi kedua terkait dengan perkembangan nilai tukar rupiah terhadap mata uang negara lain. Peran kestabilan nilai tukar sangat penting dalam mencapai stabilitas harga dan sistem keuangan. Oleh karena itu, Bank Indonesia juga menjalankan kebijakan untuk menjaga kestabilan nilai tukar agar sesuai dengan nilai fundamentalnya dengan tetap menjaga bekerjanya mekanisme pasar [1].

Inflasi merupakan suatu keadaan dimana banyak jumlah uang yang beredar di masyarakat sehingga nilai mata uang menjadi turun dan terjadi kenaikan harga-harga barang. Perkembangan inflasi harus selalu diperhatikan dalam penentuan kebijakan moneter. Dalam penentuan kebijakan moneter, Bank Indonesia berpusat pada pengelolaan tekanan harga yang berasal dari sisi permintaan relatif terhadap kondisi sisi penawaran. Inflasi dapat dipengaruhi faktor dari sisi penawaran maupun yang bersifat kejutan seperti kenaikan harga minyak dunia dan adanya gangguan panen. Dengan pertimbangan bahwa laju inflasi yang dipengaruhi faktor bersifat kejutan maka pencapaian sasaran inflasi memerlukan kerjasama dan koordinasi antara pemerintah dan BI melalui kebijakan makroekonomi baik dari kebijakan fiskal, moneter maupun sektoral [2].

Peramalan inflasi perlu dilakukan agar dapat memprediksikan langkah apa yang harus dilakukan untuk beberapa periode ke depan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Autoregressive Intergrated Moving Average with Exogenous* (ARIMAX). Peter dan Silvia menyebutkan bahwa ARIMAX lebih akurat dibandingkan ARIMA dalam meramalkan deret waktu ekonomi makro [3]. Stephani, dkk juga membuktikan bahwa model terbaik untuk inflasi kelompok bahan makanan adalah model ARIMAX [4]. Dalam penelitiannya, hari raya Idul Fitri dimana merupakan variasi kalender mempengaruhi pemodelan inflasi secara umum.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibahas peramalan inflasi Kota Malang melalui pendekatan model ARIMAX dengan variasi kalender. Peramalan tersebut diharapkan dapat menjadi pertimbangan penting bagi Perwakilan Bank Indonesia Kota Malang dalam mengambil kebijakan-kebijakan dan dapat mesejahterakan rakyat.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Inflasi

Di Indonesia, indikator pengukuran tingkat inflasi menggunakan Indeks Harga Konsumen (IHK). IHK merupakan indeks yang menghitung rata-rata perubahan harga barang dan jasa dalam kurun waktu tertentu. Perubahan IHK dari waktu ke waktu menggambarkan tingkat kenaikan (inflasi) atau tingkat penurunan (deflasi) dari barang dan jasa [5]. Perhitungan inflasi ditunjukkan pada persamaan (1) [6].

$$\text{Inflasi} = \frac{IHK_t - IHK_0}{IHK_0} \times 100\% \quad (1)$$

dimana,

$IHK_t$  : Indeks Harga Konsumen Periode Ini

$IHK_0$  : Indeks Harga Konsumen Periode Lalu

Pengelompokan IHK didasarkan pada klarifikasi internasional baku yang tertuang dalam *Classification of Individual Consumption According to Purposes (COICOP)* yang diadaptasi untuk kasus Indonesia menjadi Klasifikasi Baku Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga [7]. Pengelompokan tersebut dibagi menjadi tujuh kelompok pengeluaran sebagai berikut.

- Bahan makanan.
- Makanan jadi, minuman, rokok, dan tembakau.
- Perumahan, air, listrik, gas, dan bahan bakar.
- Sandang.
- Kesehatan.
- Pendidikan, rekreasi, dan olahraga.
- Transportasi, komunikasi, dan jasa keuangan.

Selain dikelompokkan dalam tujuh kelompok pengeluaran, komoditas inflasi juga dikelompokkan menjadi 4 kategori berdasarkan perkembangan harganya, sebagai berikut [7].

- Inflasi Inti (*Core inflation*), yaitu inflasi komoditas yang perkembangan harganya dipengaruhi oleh perkembangan ekonomi secara umum (faktor-faktor fundamental, seperti: keseimbangan permintaan dan penawaran; ekspetasi inflasi, nilai tukar) dan lebih bersifat permanen.
- Inflasi Barang Bergejolak (*Volatile goods inflation*), yaitu inflasi kelompok komoditas bahan makanan yang perkembangan harganya sangat bergejolak karena faktor-faktor tertentu, seperti: musim panen, gangguan distribusi, dan hama.
- Inflasi komoditas yang harganya diatur oleh pemerintah (*Administered prices inflation*), yaitu inflasi kelompok komoditas yang perkembangan harganya diatur oleh pemerintah, seperti: tarif listrik, tarif angkutan dalam kota dan tarif air minum.

### 2.2 Data Deret Waktu

Deret waktu (*time series*) adalah serangkaian nilai pengamatan (observasi) yang diambil selama kurun waktu tertentu, pada umumnya dalam interval-interval yang sama panjang. Secara matematis, deret waktu didefinisikan oleh nilai-nilai  $Y_1, Y_2, \dots$  dari suatu variabel  $Y$  (suhu udara, harga penutupan saham, dan sebagainya) untuk titik-titik waktu  $t_1, t_2, \dots$ . Dengan demikian,  $Y$  merupakan sebuah fungsi dari  $t$  dan disimbolkan  $Y=F(t)$  [8].

Sebelum menganalisis model deret waktu, diperlukan cek stasioneritas deret waktu. Stasioneran berarti bahwa tidak terdapat penambahan atau penurunan pada data dari waktu ke waktu. Stasioneran dibagi menjadi dua yaitu stasioner terhadap ragam dan rata-rata. Data deret waktu dikatakan stasioner terhadap ragam apabila data berfluktuasi dengan ragam konstan dari waktu ke waktu. Data deret waktu yang tidak stasioner terhadap ragam dapat distasionerkan melalui transformasi Box-Cox [9]. Sedangkan stasioneritas rata-rata dapat diuji dengan Uji *Dickey Fuller*. Data deret waktu yang tidak stasioner terhadap rata-rata diatasi dengan melakukan diferensiasi.

### Autoregressive Intergrated Moving Average (ARIMA)

Model ini memiliki tiga komponen, yakni autoregresi (*autoregressive*), integrasi (*integrated*), dan rata-rata bergerak (*moving average*). Identifikasi model dapat dilakukan melalui grafik ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*). Model ini dapat dituliskan pada persamaan (2).

$$\phi_p(B)(1-B)^d\dot{Y}_t = \theta_q(B)a_t \quad (2)$$

### Regresi Deret Waktu

Regresi ini seperti regresi linier pada umumnya dan digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon yang tergantung dengan fungsi waktu ( $t$ ). Model regresi *time series* dengan efek variasi kalender dan pola musiman dapat ditunjukkan pada persamaan (3).

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_k V_{k,t} + \gamma_1 M_{1,t} + \gamma_2 M_{2,t} + \dots + \gamma_k M_{k,t} + a_t \quad (3)$$

### Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous (ARIMAX) dengan Efek Variasi Kalender

Pemodelan ARIMAX merupakan modifikasi dari pemodelan ARIMA dengan tambahan peubah penjelas yang memiliki pengaruh signifikan. Model ARIMAX memiliki dua jenis yaitu model ARIMAX dengan tren stokastik dan model ARIMAX dengan tren deterministik. Data deret waktu bulanan memiliki efek variasi kalender seperti efek hari perdagangan dan efek hari libur [10]. Hari libur Idul Fitri di Indonesia memberikan pengaruh yang besar terhadap inflasi karena mayoritas penduduknya muslim. Model ARIMAX dengan tren stokastik dapat dituliskan pada persamaan (4) [11].

$$Y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \gamma_1 M_{1,t} + \gamma_2 M_{2,t} + \dots + \gamma_s M_{s,t} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} a_t \quad (4)$$

## 3. Methodology

### 3.1 Data Source and Research Variables

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data inflasi Kota Malang. Periode data yang digunakan adalah data bulanan dari Januari 2012 hingga Mei 2019. Terdapat satu variabel respon dan variabel dummy seperti pada TABLE 1.

TABLE 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
$Y_t$	Inflasi di Kota Malang pada bulan ke- $t$ (%)
Trend	$t$ , dengan $t=1,2,\dots,n$
Musiman	$M_{1,t} = \begin{cases} 1, \text{ untuk bulan Januari} \\ 0, \text{ untuk bulan lainnya} \end{cases}$
	$M_{2,t} = \begin{cases} 1, \text{ untuk bulan Februari} \\ 0, \text{ untuk bulan lainnya} \end{cases}$
	$\vdots$
	$M_{12,t} = \begin{cases} 1, \text{ untuk bulan Desember} \\ 0, \text{ untuk bulan lainnya} \end{cases}$
Variasi Kalender	$V_{1,t} = \begin{cases} 1, \text{ untuk bulan sebelum hari raya Idul Fitri} \\ 0, \text{ untuk bulan lainnya} \end{cases}$
	$V_{2,t} = \begin{cases} 1, \text{ untuk bulan saat terjadi hari raya Idul Fitri} \\ 0, \text{ untuk bulan lainnya} \end{cases}$

$$V_{3,t} = \begin{cases} 1, & \text{untuk bulan setelah hari raya Idul Fitri} \\ 0, & \text{untuk bulan lainnya} \end{cases}$$

### 3.2 Step of Analysis

Langkah-langkah analisis inflasi bulanan Kota Malang pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Langkah 1** Mengetahui karakteristik inflasi bulanan di Kota Malang dengan analisis deskriptif
- Langkah 2** Pemodelan inflasi bulanan dengan regresi deret waktu
- Langkah 3** Menguji sisaan regresi deret waktu
- Langkah 4** Bila sisaan tidak *white noise*, dilanjutkan dengan pemodelan ARIMAX variasi kalender
- Langkah 5** Menguji sisaan ARIMAX sudah *white noise* dan menyebar normal
- Langkah 6** Melakukan peramalan inflasi Kota Malang

### 4. Results and Discussions

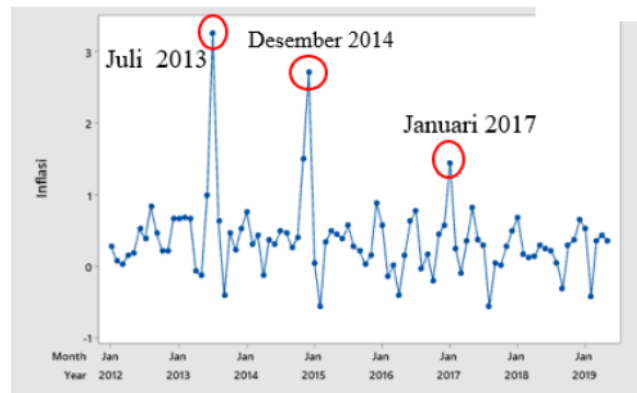
Karakteristik inflasi bulanan Kota Malang dapat digambarkan melalui statistika deskriptif pada **TABLE 2**.

**TABLE 2.** Descriptive Statistics

Rata-rata	Standar deviasi	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
0.373	0.543	-0.57	3.27	2.586	11.25

**TABEL 2** menunjukkan bahwa sebagian besar nilai inflasi Kota Malang sebesar 0.373%. Nilai inflasi tertinggi sebesar 3.27% pada bulan Juli 2013. Bulan Juli 2013 merupakan bulan puasa, seperti biasanya terjadi kenaikan pada beberapa kebutuhan seperti sembako, telur, dan juga daging. Sedangkan pada bulan Agustus 2017 terjadi deflasi sebesar 0.57% karena turunnya beberapa indeks kelompok pengeluaran yaitu bahan makanan, transportasi, komunikasi dan jasa keuangan.

Hasil standar deviasi data menggambarkan bahwa variabel inflasi Kota Malang cukup beragam. Selain itu, *skewness* yang dihasilkan dapat dikatakan bahwa data tersebut tidak berdistribusi normal dan cenderung menjulur ke kanan. Ukuran keruncingan (*kurtosis*) pada variabel inflasi merupakan kurva *leptokurtik* yaitu kurva dengan distribusi puncak yang tinggi.



**FIGURE 1.** Plot Data Inflasi Kota Malang

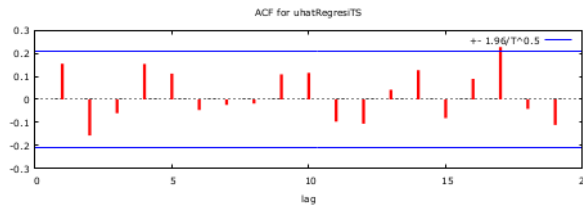
Berdasarkan **FIGURE 1** menunjukkan fluktuasi data yang beragam. Beberapa titik seperti bulan Juli 2013, Desember 2014, dan Januari 2017 terjadi inflasi yang sangat tinggi. Tiga titik tersebut terlihat seperti pencilan dari data tersebut. Namun, secara keseluruhan setelah terjadi beberapa lonjakan inflasi, gerakan data menyesuaikan menuju kestabilan.

**TABLE 3.** Pendugaan dan Signifikansi Parameter Regresi Deret Waktu

Variabel	Koefisien	Std. Error	Nilai-p
M1	0.622500	0.175736	0.0006***
M7	0.676923	0.194962	0.0008***
M12	0.930000	0.187870	<0.0001***
V1	0.635769	0.182370	0.0008***

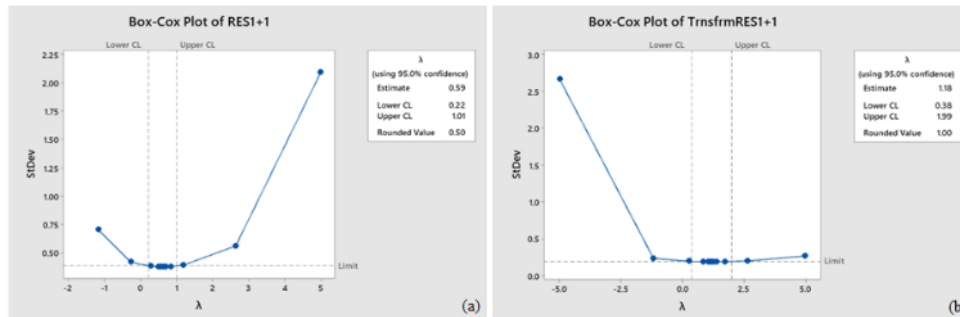
\*\*\*significant at  $\alpha = 1\%$

Langkah kedua adalah memodelkan inflasi dengan regresi deret waktu. **TABLE 3** merupakan hasil pendugaan parameter yang keseluruhan parameternya signifikan. Untuk mendapatkan parameter yang keseluruhannya signifikan, penelitian ini menggunakan metode eliminasi *backward*. Selanjutnya, memeriksa sisaan yang didapatkan apakah sudah *white noise* atau belum melalui plot ACF. Pada **FIGURE 2** terdapat nilai ACF sisaan yang keluar batas sehingga dapat dikatakan bahwa sisaan tidak *white noise*. Hal itu dapat diatasi dengan pemodelan ARIMA terhadap sisaan.



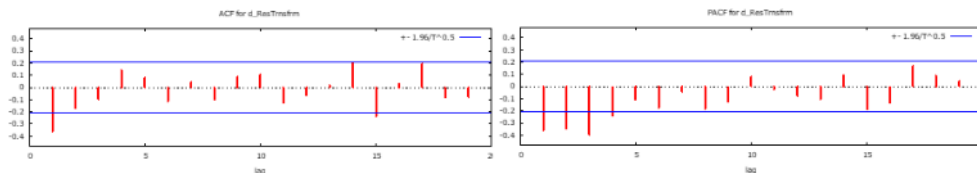
**FIGURE 2.** Plot ACF Regresi Deret Waktu

Stasioneritas ragam dan rata-rata perlu dicek terlebih dahulu sebelum melakukan analisis ARIMA. Pengujian stasioneritas terhadap ragam dilakukan dengan transformasi Box-Cox. **FIGURE 3(a)** menunjukkan bahwa sisaan belum stasioner terhadap ragam dikarenakan *rounded value* belum sama dengan satu. Oleh karena itu dilakukan transformasi akar pangkat dua dari residual hingga *rounded value* sama dengan satu dan dikatakan stasioner terhadap ragam seperti **FIGURE 3(b)**.



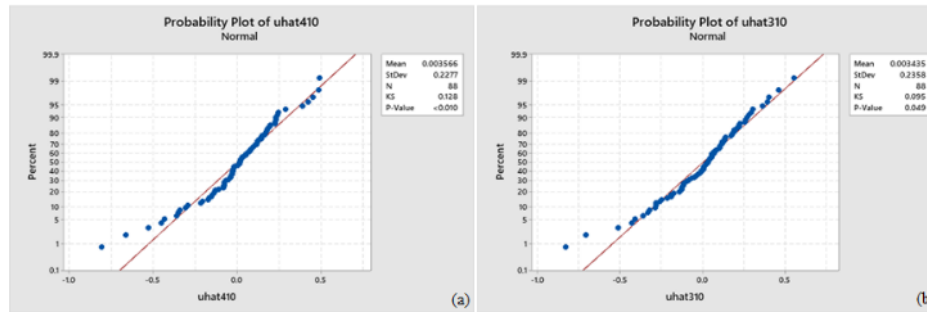
**FIGURE 3.** Transformasi Box Cox Sisaan Regresi Deret Waktu (a) Sebelum dan (b) Sesudah Transformasi Akar Pangkat Dua

Nilai-p pengujian stasioneritas terhadap rata-rata dengan Uji *Augmented Dickey Fuller* sebesar 0.5752 lebih besar dari 5% menunjukkan belum stasioner terhadap rata-rata sehingga dibutuhkan pembedaan (*differencing*). Setelah dilakukan pembedaan sekali didapatkan nilai-p sebesar  $6.15e^{-008}$  dan dapat dikatakan sudah stasioner terhadap rata-rata.



**FIGURE 4.** Plot ACF dan PACF Sisaan Regresi Deret Waktu

Identifikasi model ARIMA dilakukan dengan melihat plot ACF dan PACF pada **FIGURE 4**. Nilai ACF yang keluar batas hanya terlihat pada lag pertama dan lag kelima belas. Sedangkan pada plot PACF terdapat 4 lag pertama berturut-turut keluar batas. Model tentatif yang dapat dibentuk sebanyak 19 model. Namun hanya terdapat 2 model yang keseluruhan parameternya signifikan dan *white noise* yaitu ARIMA (3,1,0) dan ARIMA (4,1,0). Selanjutnya melakukan pengujian normalitas terhadap kedua model. Model ARIMA (3,1,0) yang berdistribusi normal seperti pada **FIGURE 5** sehingga model tersebut yang digunakan untuk peramalan. Keputusan residual tidak normal dipastikan melalui uji Kolmogorov Smirnov yang menghasilkan nilai-p kurang dari 1%.



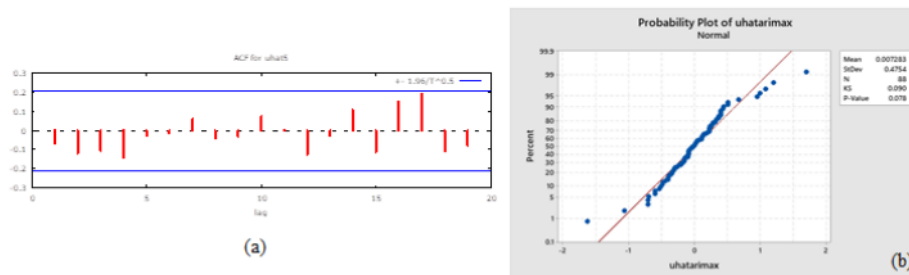
**FIGURE 5.** Plot Uji Normalitas Residual ARIMA (4,1,0) dan ARIMA (3,1,0)

Melalui **5** emodelan regresi *time series* dan juga ARIMA, selanjutnya pemodelan ARIMAX dapat dilakukan seperti pada **TABEL 4**.

**TABEL 4.** Pendugaan dan Signifikansi Parameter Dengan Metode ARIMAX Variasi Kalender

Variabel	Koefisien	Std. Error	Nilai-p
$Y_{t-1}^o$	-0.483336	0.108426	<0.0001
$Y_{t-2}^o$	-0.549299	0.0943726	<0.0001
$Y_{t-3}^o$	-0.370476	0.101636	0.0003
M1	0.538706	0.153112	0.0004
M7	0.403247	0.152861	0.0083
M12	0.657091	0.160499	<0.0001
V1	0.401865	0.156345	0.0102

Selanjutnya uji asumsi *white noise* dari residual model ARIMAX (3,1,0) dapat dilihat dari **FIGURE 6(a)**. Terlihat pada gambar tersebut, tidak ada residual yang keluar batas sehingga dapat dikatakan *white noise*. Selain itu dilakukan pengujian normalitas residual model ARIMAX tersebut. Berdasarkan **FIGURE 6(b)**, nilai-p yang lebih besar dari 1% menunjukkan residual menyebar normal.



**FIGURE 6.** (a) Plot ACF dan (b) Plot Uji Normalitas Residual ARIMAX (3,1,0)

Model terbaik untuk peramalan inflasi bulanan Kota Malang dapat dilihat pada persamaan (5). Pada model tersebut dapat dilihat bahwa inflasi bulan ini juga dipengaruhi oleh inflasi pada satu bulan hingga empat

bulan sebelumnya. Selain itu, musiman bulan Januari, Juli, dan Desember memberikan pengaruh terhadap inflasi. Bulan Januari dan Desember cenderung terjadi inflasi karena bertepatan dengan libur Natal dan Tahun Baru. Sedangkan bulan Juli bila dilihat dari tahun 2012 hingga 2019 berdekatan dengan bulan puasa ataupun hari Raya Idul Fitri. Hal itu dibuktikan pula dengan variasi kalender sebulan sebelum hari Raya Idul Fitri yang mempengaruhi inflasi. Sebelum hari raya cenderung harga bahan pokok meningkat, kelompok indeks pengeluaran inilah yang menyebabkan inflasi terjadi. Saat bulan terjadinya hari raya Idul Fitri dan sebulan setelahnya, tingkat inflasi cenderung akan kembali ke titik semula dan bergerak stabil.

$$Y_t^* = -0.483Y_{t-1}^* - 0.549Y_{t-2}^* - 0.337Y_{t-3}^* + 0.539M_1 + 0.403M_7 + 0.657M_{12} + 0.402V_t + a_t \quad (5)$$

dimana,

$$Y_t^* = Y_t - Y_{t-1}$$

$$Y_{t-1}^* = Y_{t-1} - Y_{t-2}$$

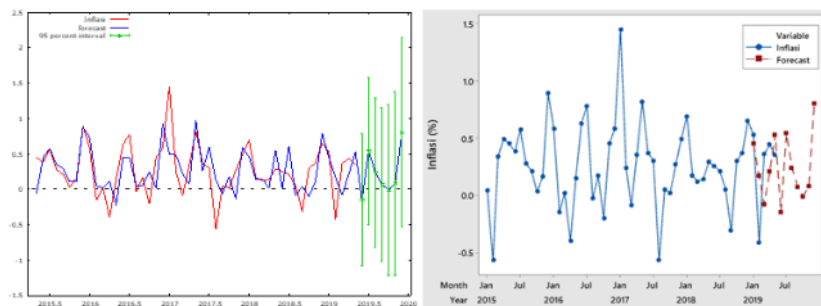
$$Y_{t-2}^* = Y_{t-2} - Y_{t-3}$$

$$Y_{t-3}^* = Y_{t-3} - Y_{t-4}$$

Peramalan inflasi Kota Malang bulan Juni hingga Desember 2019 dapat dilihat pada **TABEL 5** dan **FIGURE 7**. Berdasarkan **FIGURE 7** terlihat bahwa peramalan yang didapatkan mengikuti pola data sesungguhnya tetapi terdapat beberapa lonjakan naik maupun turun yang tidak dapat tertangkap oleh model ARIMAX (3,1,0). Peramalan selama tujuh bulan menunjukkan hasil bahwa akan terjadi deflasi pada bulan Juni 2019 dan Oktober 2019.

**TABEL 5.** Hasil Peramalan Inflasi Kota Malang

Bulan	Juni 2019	Juli 2019	Agustus 2019	September 2019	Oktober 2019	November 2019	Desember 2019
Ramalan Inflasi (%)	-0.147	0.543	0.236	0.067	-0.010	0.084	0.800



**FIGURE 7.** Plot Ramalan Inflasi Kota Malang

## 5. Conclusion

Setelah melakukan analisis terhadap data inflasi Kota Malang, kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

1. Saat bulan puasa atau mendekati hari raya Idul Fitri, inflasi di Kota Malang melonjak tinggi seperti yang terjadi pada bulan Juli 2013. Sedangkan deflasi terjadi karena pengaruh turunnya beberapa indeks kelompok pengeluaran seperti pada bulan Agustus 2017.
2. Model yang dibentuk untuk peramalan inflasi Kota Malang yaitu ARIMAX (3,0,1). Besarnya inflasi 1 hingga 4 bulan yang lalu mempengaruhi inflasi bulan ini. **Efek musiman dan variasi kalender** sebulan sebelum **hari raya Idul Fitri** juga berpengaruh pada inflasi Kota Malang.
3. Hasil peramalan menunjukkan Kota Malang mengalami deflasi pada bulan Juni 2019 dan Oktober 2019.

Berdasarkan atas kesimpulan penelitian, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan peramalan inflasi dengan metode ARIMAX-Arch atau ARIMAX-Garch dengan variasi kalender agar volatilitas atau lonjakan yang terjadi dapat tertangkap dan menghasilkan peramalan yang lebih akurat.



# 2988-9491-1-SM Turnitin Naskah Awal

## ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	5%
2	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	4%
3	<a href="http://repository.uinsu.ac.id">repository.uinsu.ac.id</a> Internet Source	2%
4	<a href="http://eprints.kwikkiangie.ac.id">eprints.kwikkiangie.ac.id</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	2%
6	<a href="http://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	2%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 2%