



Peramalan Inflasi di Demak Menggunakan Metode ARIMA Berbantuan *Software* R dan MINITAB

Sri Rahayu Puji Astutik, Sukestiyarno, Putriaji Hendikawati

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang
pastuti96@gmail.com

Abstrak

Peramalan digunakan untuk memprediksi sesuatu yang akan terjadi di masa mendatang sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. ARIMA merupakan salah satu metode peramalan runtun waktu yang dikembangkan dimana data pengamatan dalam sebuah data runtun waktu diasumsikan berhubungan satu sama lain secara statistik. R dan Minitab termasuk kelompok *software* statistik yang dapat digunakan untuk pengolahan data peramalan, akan tetapi penggunaan Minitab lebih populer daripada R. Ketidakstabilan inflasi di kabupaten Demak di masa mendatang menyulitkan bank sentral maupun pemerintah dalam menentukan kebijakan. Tujuan kajian ini yakni meramalkan inflasi di kabupaten Demak bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 menggunakan model ARIMA terbaik berbantuan *software* R dan Minitab serta untuk memilih *software* yang lebih akurat dalam melakukan analisis ARIMA. Data inflasi diambil dari BPS Kabupaten Demak dari bulan Januari 2009 sampai dengan Februari 2017. Analisis ARIMA yang dilakukan sesuai dengan prosedur Box-Jenkins yakni melakukan identifikasi terhadap data, mengestimasi parameter dan uji signifikansi, serta menentukan model ARIMA terbaik. Hasil analisis menggunakan R dan Minitab menunjukkan model ARIMA terbaik adalah ARIMA(2,0,0). Langkah-langkah analisis ARIMA baik menggunakan R maupun Minitab mudah dilakukan. Akan tetapi, R dinilai lebih akurat daripada Minitab karena pada tahap identifikasi data, selain dapat mengidentifikasi data melalui grafik, pada R juga tersedia uji ADF sedangkan pada Minitab hanya dapat mengidentifikasi data secara visual melalui grafik yang terkadang menyulitkan penganalisa data untuk menentukan stasioneritas data sebagai asumsi awal yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji lanjut.

Kata Kunci: Peramalan, ARIMA, Inflasi, R, Minitab

PENDAHULUAN

Dari tahun ke tahun laju inflasi di kabupaten Demak mengalami pergerakan yang signifikan. Tahun 2016, kabupaten Demak mengalami inflasi sebesar 2,27% yang menurun dari tahun sebelumnya. Laju inflasi tertinggi berada di tahun 2014 sebesar 8,69% yang kemudian pada tahun 2015 mengalami penurunan drastis sebesar 2,8%. Pada tahun 2010, kabupaten Demak mengalami inflasi sebesar 6,87% yang kemudian turun cukup signifikan sebesar 3,49% pada tahun 2011. Pada tahun 2012, kabupaten Demak mengalami kenaikan nilai inflasi dari tahun 2011 yakni sebesar 4,1% yang kemudian naik secara drastis pada tahun 2013 sebesar 8,22%. Selain laju inflasi yang naik turun secara signifikan, BPS Kabupaten Demak mengatakan bahwa tingkat pengangguran di kabupaten Demak adalah tertinggi dibandingkan kabupaten-kabupaten disekitarnya yakni sebesar 6,02%. BPS kabupaten Demak dalam bukunya Statistik Daerah 2016 mengatakan bahwa persentase penduduk miskin di kabupaten Demak tahun 2014 sebesar 14,6% merupakan tertinggi diantara kabupaten-kabupaten

disekitarnya. Ketidakstabilan inflasi dari tahun ke tahun di kabupaten Demak menyulitkan bank sentral maupun pemerintah dalam menentukan kebijakan khususnya di bidang moneter. Selain itu, belum ada kajian terkait peramalan inflasi di kabupaten Demak. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu model yang dapat digunakan untuk memprediksi nilai inflasi di masa mendatang secara cepat, mudah, dan akurat sehingga bank sentral maupun pemerintah dapat menggunakannya sebagai acuan dalam menentukan kebijakan di masa mendatang.

Peramalan (*forecasting*) digunakan untuk memprediksi sesuatu yang kemungkinan besar akan terjadi di masa mendatang sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Metode data runtun waktu Box-Jenkins (ARIMA) adalah salah satu metode peramalan di mana dalam melakukan analisis ARIMA digunakan prosedur Box-Jenkins dimana tahap awal yang dilakukan adalah melakukan identifikasi data untuk mengetahui stasioneritas data sebagai asumsi awal yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji lanjut. Akan tetapi pada prakteknya, terkadang penganalisa data mengalami kesulitan dalam melakukan uji stasioneritas data. Sehingga dibutuhkan suatu *software* yang dapat memudahkan hal tersebut.

R dan Minitab termasuk kelompok *software* statistik yang dapat digunakan untuk analisis statistika, termasuk dalam pengolahan data peramalan. Berbeda dari Minitab yang bersifat komersil, R adalah *software* statistik yang bersifat *open source*. Di Indonesia, R belum sepopuler Minitab karena buku tentang R masih jarang yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia. Dengan dipilihnya R dan Minitab diharapkan akan diketahui *software* yang lebih akurat diantara keduanya.

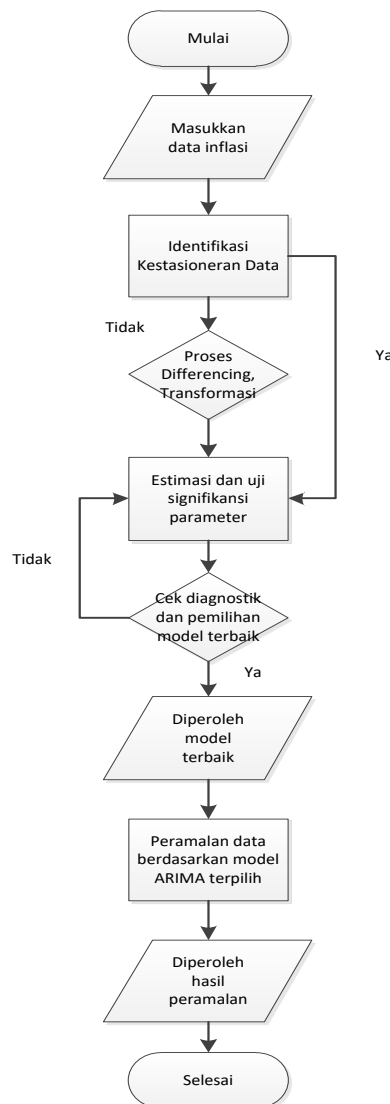
Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang akan dikaji adalah bagaimana model ARIMA terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan inflasi di kabupaten Demak untuk bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 dengan bantuan *software* R dan Minitab serta *software* mana yang lebih akurat antara R dan Minitab dalam melakukan analisis ARIMA. Sehingga tujuan dalam kajian ini adalah untuk memperoleh model ARIMA terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan inflasi di kabupaten Demak bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 dengan bantuan R dan Minitab serta memilih *software* yang lebih akurat dalam melakukan analisis ARIMA.

Menurut Hendikawati (2015: 2), dalam melakukan peramalan dibutuhkan data-data yang relevan dan teknik peramalan yang tepat sehingga diperoleh peramalan yang akurat. Suatu data runtun waktu (*time series*) merupakan serangkaian pengamatan atau observasi yang dilakukan pada waktu tertentu, biasanya dengan interval yang sama (Spiegel, 1994: 443). Analisis data runtun waktu memungkinkan untuk mengetahui perkembangan suatu kejadian serta hubungan maupun pengaruhnya terhadap kejadian lainnya (Setiawan, 2013: 172). ARIMA merupakan penggabungan dari metode *moving average* dan metode *autoregressive* yakni suatu metode peramalan data runtun waktu yang memanfaatkan data historis dan data sekarang untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Hutasuhut, dkk (2014) mengatakan bahwa metode ARIMA adalah metode yang fleksibel karena mengikuti pola data yang ada dan memiliki akurasi tinggi serta cenderung memiliki nilai error yang kecil karena prosesnya yang terperinci. Menurut Makridakis, dkk (1995), metode runtun waktu yang paling populer dan banyak digunakan dalam peramalan data runtun waktu univariat adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA).

METODE

Variabel_inflasi yang akan diramalkan memanfaatkan data bulan Januari 2009 sampai dengan Februari 2017 yang diperoleh dari BPS Kabupaten Demak. Dengan data tersebut penulis akan memperoleh prediksi nilai inflasi di kabupaten Demak untuk bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017.

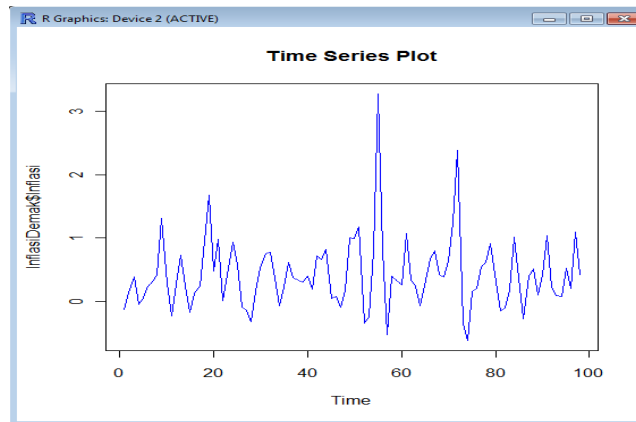
Metode yang digunakan dalam menentukan model, melakukan peramalan, dan menentukan *software* yang lebih akurat dalam tahap identifikasi data adalah metode runtun waktu Box-Jenkins (ARIMA) menggunakan bantuan *software* R dan Minitab. Berikut adalah *flowchart* untuk menggambarkan tahap-tahap dalam prosedur Box-Jenkins.



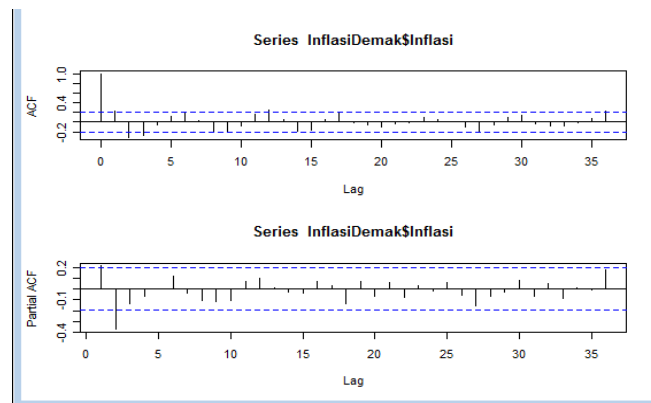
Gambar 1. *Flowchart* Prosedur Box-Jenkins

HASIL DAN PEMBAHASAN

(1) Peramalan Inflasi di kabupaten Demak menggunakan R Identifikasi Data



Gambar 2. Plot *Time Series* R



Gambar 3. ACF dan PACF R

```
Residual standard error: 0.6061 on 94 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.2537, Adjusted R-squared: 0.2378
F-statistic: 15.98 on 2 and 94 DF, p-value: 1.064e-06
```

```
Value of test-statistic is: -5.3583
```

```
Critical values for test statistics:
```

```
 1pct 5pct 10pct
taul -2.6 -1.95 -1.61
```

Gambar 4. Uji ADF

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa data inflasi di kabupaten Demak sudah stasioner. Gambar 3 menunjukkan grafik acf meluruh menuju nol secara cepat sedangkan grafik pacf terputus seketika menuju nol setelah lag 1 dan lag 2 sehingga model yang awal yang diduga adalah ARIMA(2,0,0) yang merupakan model ARIMA stasioner. Untuk lebih memastikan apakah data sudah stasioner digunakan uji ADF. Gambar 4 menunjukkan nilai ADF = $-5,3583 < \text{nilai kritis}$ dengan $\alpha = 0,05$ sebesar $-1,95$. Selain itu, nilai $p\text{-value} = 1,064e^{-06} < \alpha = 0,05$. Dari hal tersebut, disimpulkan bahwa $H_0: \rho = 0$ (terdapat akar unit/data tidak stasioner) ditolak artinya tidak terdapat akar unit atau data sudah stasioner.

Estimasi Model dan Uji Signifikansi Parameter

Tabel 1. Estimasi Model dan Uji Signifikansi R

Model	AR(1)	AR(2)	MA(1)	MA(2)	Konstan
ARIMA(2,0,0)	Signifikan	Signifikan			Signifikan
ARIMA(1,0,0)	Signifikan				Signifikan
ARIMA(1,0,1)	Tidak Signifikan		Signifikan		Signifikan
ARIMA(2,0,2)	Signifikan	Signifikan	Tidak Signifikan	Tidak Signifikan	Signifikan
ARIMA(1,0,2)	Signifikan		Tidak Signifikan	Signifikan	Signifikan
ARIMA(2,0,1)	Signifikan	Signifikan	Tidak Signifikan		Signifikan
ARIMA(0,0,1)			Signifikan		Signifikan
ARIMA(0,0,2)			Tidak Signifikan	Signifikan	Signifikan

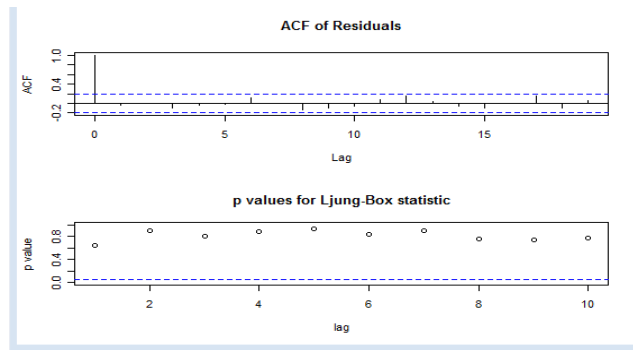
Dari seluruh model yang diujikan diperoleh bahwa model yang semua parameternya signifikan adalah model ARIMA(2,0,0), ARIMA(1,0,0), dan ARIMA(0,0,1) sehingga ketiga model tersebut yang dimasukkan ke dalam kemungkinan model terbaik.

Pemilihan Model Terbaik dan *Diagnostic Checking*

Tabel 2. Pemilihan Model Terbaik R

Model	R				
	MSE	RMSE	MAE	AIC	<i>Log Likelihood</i>
ARIMA(2,0,0)	0,25	0,5	0,35	149,62	-70,81
ARIMA(1,0,0)	0,29	0,54	0,38	162,73	-78,36
ARIMA(0,0,1)	0,27	0,52	0,37	157,47	-75,74

Berdasarkan ketiga model yang signifikan kemudian dipilih satu model terbaik yang memiliki nilai MSE, RMSE, MAE, dan AIC yang terkecil, serta nilai *log likelihood* yang terbesar. Dari Tabel 2 diketahui bahwa model yang memenuhi kriteria adalah ARIMA(2,0,0).



Gambar 5. Uji L-jung-Box R

Gambar 5 menunjukkan bahwa model ARIMA(2,0,0) sudah memenuhi asumsi *white noise* artinya model tersebut cukup memadai untuk menggambarkan data atau dengan kata lain kualitas model sudah sesuai dengan datanya.

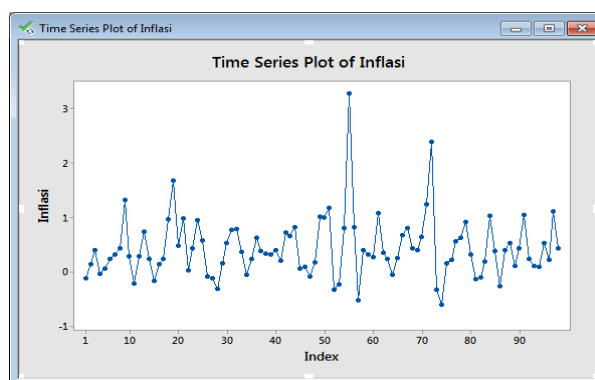
Peramalan

```
Time Series:
Start = 99
End = 108
Frequency = 1
pred.data$pred pred.data.low pred.data.up
99      0.1658862    -0.8091820    1.140954
100     0.3472941    -0.6707225    1.365311
101     0.4980119    -0.5582534    1.554277
102     0.4744990    -0.5996834    1.548681
103     0.4103359    -0.6649230    1.485595
104     0.3999926    -0.6788991    1.478884
105     0.4212008    -0.6577229    1.500125
106     0.4314836    -0.6478861    1.510853
107     0.4265331    -0.6529085    1.505975
108     0.4211515    -0.6583199    1.500623
```

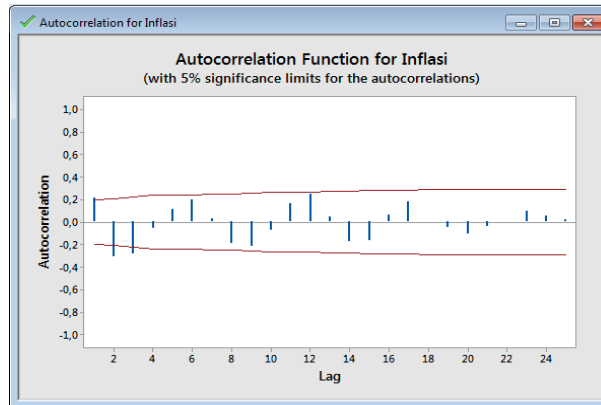
Gambar 6. Peramalan R

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh ramalan untuk bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 berturut-turut adalah 0,17%; 0,35%; 0,5%; 0,47%; 0,41%; 0,4%; 0,42%; 0,43%; 0,43%; 0,42%.

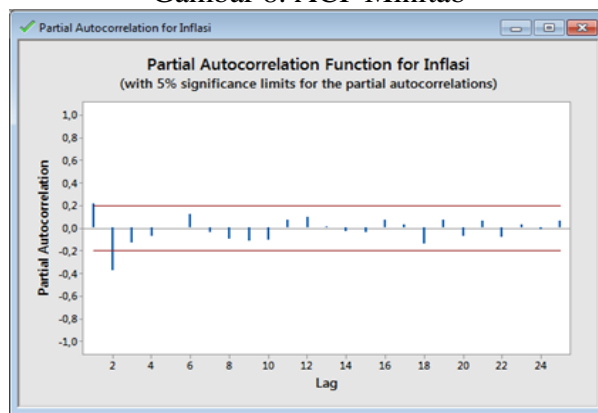
(2) Peramalan Inflasi di kabupaten Demak menggunakan Minitab Identifikasi Data



Gambar 7. Plot *Time Series* Minitab



Gambar 8. ACF Minitab



Gambar 9. PACF Minitab

Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa data inflasi di kabupaten Demak sudah stasioner. Gambar 8 menunjukkan grafik acf membentuk gelombang sinus yang mengecil sedangkan Gambar 9 menunjukkan grafik pacf terputus seketika menuju nol setelah lag 1 dan lag 2 sehingga model yang awal yang diduga adalah ARIMA(2,0,0) yang merupakan model ARIMA stasioner.

Estimasi Model dan Uji Signifikansi Parameter

Tabel 3. Estimasi Model dan Uji Signifikansi Minitab

Model	AR(1)	AR(2)	MA(1)	MA(2)	Konstan
ARIMA(2,0,0)	Signifikan	Signifikan			Signifikan
ARIMA(1,0,0)	Signifikan				Signifikan
ARIMA(1,0,1)	Tidak Signifikan		Signifikan		Signifikan
ARIMA(2,0,2)	Signifikan	Signifikan	Tidak Signifikan	Tidak Signifikan	Signifikan
ARIMA(1,0,2)	Signifikan		Tidak Signifikan	Signifikan	Signifikan
ARIMA(2,0,1)	Signifikan	Signifikan	Tidak Signifikan		Signifikan
ARIMA(0,0,1)			Signifikan		Signifikan
ARIMA(0,0,2)			Tidak Signifikan	Signifikan	Signifikan

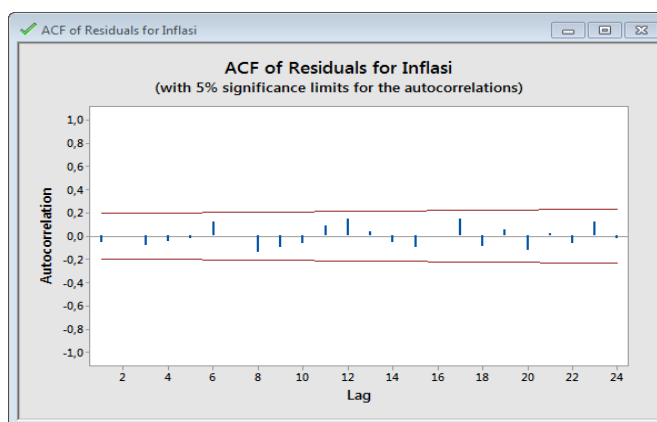
Dari seluruh model yang diujikan diperoleh bahwa model yang semua parameternya signifikan adalah model ARIMA(2,0,0), ARIMA(1,0,0), dan ARIMA(0,0,1) sehingga ketiga model tersebut yang dimasukkan ke dalam kemungkinan model terbaik.

Pemilihan Model Terbaik dan *Diagnostic Checking*

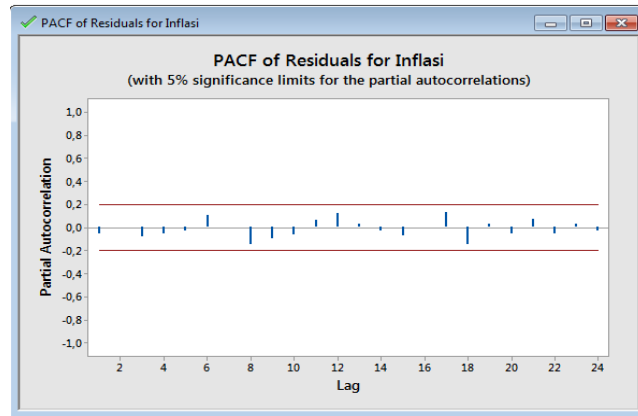
Tabel 4. Pemilihan Model Terbaik Minitab

No	Model Signifikan	MSE
1.	ARIMA(2,0,0)	0,2549
2.	ARIMA(1,0,0)	0,2955
3.	ARIMA(0,0,1)	0,2796

Berdasarkan ketiga model yang signifikan kemudian dipilih satu model terbaik yang memiliki nilai MSE terkecil. Dari Tabel 4 diketahui bahwa model yang memenuhi kriteria adalah ARIMA(2,0,0).



Gambar 10. *ACF of Residuals*



Gambar 11. PACF of Residual

Gambar 10 dan 11 menunjukkan bahwa model ARIMA(2,0,0) sudah memenuhi asumsi *white noise* karena grafik batang residual dari ACF maupun PACF seluruhnya berada di dalam garis *bartlett* artinya model tersebut cukup memadai untuk menggambarkan data atau dengan kata lain kualitas model sudah sesuai dengan datanya.

Peramalan

Gambar 12. Peramalan Minitab

```

Forecasts from period 98

          95% Limits
Period  Forecast  Lower  Upper
   99    0,16052  -0,82920  1,15024
  100    0,34490  -0,68931  1,37910
  101    0,50116  -0,57344  1,57576
  102    0,47721  -0,61668  1,57111
  103    0,40951  -0,68557  1,50458
  104    0,39824  -0,70091  1,49740
  105    0,42102  -0,67817  1,52021
  106    0,43228  -0,66743  1,53199
  107    0,42688  -0,67291  1,52668
  108    0,42089  -0,67894  1,52073
    
```

Berdasarkan Gambar 12 diperoleh ramalan untuk bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 berturut-turut adalah 0,16%; 0,34%; 0,5%; 0,48%; 0,42%; 0,4%; 0,42%; 0,43%; 0,43%; 0,42%.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dengan metode ARIMA untuk data inflasi di kabupaten Demak, diperoleh model terbaik yakni model ARIMA(2,0,0). Hasil ramalan inflasi di kabupaten Demak untuk bulan Maret 2017 sampai dengan Desember 2017 menggunakan R berturut-turut yakni 0,17%; 0,35%; 0,5%; 0,47%; 0,41%; 0,4%; 0,42%; 0,43%; 0,43%; 0,42%. Sedangkan menggunakan Minitab diperoleh hasil ramalan berturut-turut 0,16%; 0,34%; 0,5%; 0,48%; 0,42%; 0,4%; 0,42%; 0,43%; 0,43%; dan 0,42%.

Untuk melakukan analisis ARIMA, R dinilai lebih akurat daripada Minitab karena pada R selain dapat mengidentifikasi data melalui grafik juga tersedia uji ADF sedangkan pada Minitab hanya dapat mengidentifikasi data secara visual melalui grafik

yang terkadang menyulitkan penganalisa data untuk melakukan uji stasioneritas data sebagai asumsi awal yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji lanjut.

Pada dasarnya, baik *software* R maupun Minitab keduanya dapat digunakan untuk peramalan ARIMA. Akan tetapi, diketahui bahwa *software* R mempunyai tingkat keakuratan yang lebih baik daripada *software* Minitab dalam hal uji stasioneritas.

Diperlukan adanya pengendalian inflasi di kabupaten Demak oleh pemerintah maupun bank sentral sehingga dapat mendorong perbaikan kondisi perekonomian serta menekan tingkat pengangguran dan kemiskinan yang tergolong masih tinggi di kabupaten Demak.

DAFTAR PUSTAKA

Hendikawati, P. 2015. *Peramalan Data Runtun Waktu Metode dan Aplikasinya dengan Minitab & Eviews*. Semarang: FMIPA Unnes.

<https://www.demakkab.bps.go.id>

Diakses pada tanggal 04 Maret 2014 pukul 20.00 WIB.

Hutasuhut, dkk. 2014. Pembuatan Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Peramalan Persediaan Bahan Baku Produksi Plastik Blowing dan Inject Menggunakan Metode ARIMA (*Auto Regressive Integrated Moving Average*) di CV. ASIA. *Jurnal Teknik POMITS*. 2(3).

Makridakis, S., dkk. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Pertama*. Terjemahan oleh Untung Sus A & Abdul Basith. Jakarta: Erlangga.

Setiawan, B. 2013. *Menganalisa Statistik Bisnis dan Ekonomi dengan SPSS 21*. Yogyakarta: Andi.

Spiegel, M.R. 1994. *Teori dan Soal-soal Statistika Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.