
Peramalam Model ARFIMA-GPH dan Intervensi Multi Input pada Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia

Vivi Dina Melani¹, Miftahuddin^{1*}, Muhammad Subianto¹

¹Jurusan Statistika, FMIPA,

Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

* Corresponding author, email: miftah@unsyiah.ac.id

Abstract

IHPBI is an early indicator in consumer price analysis. When inflation has occurred, Indonesia's economic stability begins to be disturbed, so in order to suppress inflation, the government raises interest rates and when the circulation of money begins to decrease. This study to see IHPBI in the next 3 years through forecasting using the ARFIMA method and multi-input intervention. This is done to find out the movement of the IHPBI over the next 3 years and to compare the two methods. The results obtained show that the selected model is ARFIMA(1,0.1579,0), the January 2009 intervention with ARIMA(1,1,1) of order (b=0, s=1, r=1) and November 2013 intervention with ARIMA(1,1,2) order (b=1, s=1, r=0). The IHPBI forecast for the next 3 years is increasing slowly every month.

Keywords: IHPBI, ARFIMA, intervention, forecast.

Abstrak

IHPBI merupakan indikator awal dalam analisis harga konsumen. Ketika sudah terjadi inflasi, stabilitas ekonomi Indonesia mulai terganggu, sehingga demi menekan inflasi, pemerintah menaikkan suku bunga dan ketika peredaran uang mulai berkurang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perkembangan IHPBI 3 tahun mendatang melalui peramalan menggunakan metode ARFIMA dan intervensi multi input. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pergerakan IHPBI selama 3 tahun mendatang dan perbandingan dari kedua metode. Hasil yang diperoleh menunjukkan model terpilih yaitu ARFIMA(1,0.1579,0), intervensi Januari 2009 dengan ARIMA(1,1,1) orde (b=0, s=1, r=1) dan intervensi November 2013 dengan ARIMA(1,1,2) orde (b=1, s=1, r=0). Peramalan IHPBI 3 tahun mendatang mengalami kenaikan secara perlahan setiap bulannya.

Kata Kunci: IHPBI, ARFIMA, intervensi, peramalan.

1. Pendahuluan

Salah satu indikator dalam sektor ekonomi yang dapat melihat perkembangan ekonomi di Indonesia adalah Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia (IHPBI). Indikator keberhasilan dalam pembangunan adalah pertumbuhan ekonomi, setiap daerah selalu membuat target untuk pertumbuhan ekonomi yang baik terhadap perencanaan pembangunan di daerahnya. Pertumbuhan ekonomi yang signifikan menandakan pembangunan ekonomi berhasil [1]. Pembangunan ekonomi merupakan proses dalam perubahan susunan sosial dan lembaga nasional, kecepatan pertumbuhan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan [2]. Januari 2009 terjadi penurunan IHPBI secara drastis, hal ini merupakan dampak dari terjadinya krisis keuangan global tahun 2008 yang bermula dari kondisi perekonomian Amerika Serikat yang memburuk. Pada tahun 2013 terjadi kenaikan harga BBM atas kebijakan dari pemerintah, kenaikan harga juga terjadi pada

barang-barang lainnya yang mendorong terjadinya inflasi dan mengakibatkan stabilitas perekonomian Indonesia terganggu. Demi menekan inflasi, pada November 2013 Bank Sentral menaikkan suku bunga agar tetap menjaga daya beli masyarakat, sehingga terjadi penurunan komoditi lainnya pada IHPBI. Desember 2019 kembali terjadi hal yang tidak terduga, dimana wabah pandemi Covid-19 melanda seluruh dunia. Ketiga hal tersebut yang membuat IHPBI mengalami penurunan secara drastis.

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti memilih metode ARFIMA-GPH untuk peramalan 3 tahun mendatang secara keseluruhan tanpa melihat pengaruh dari luar yang mengakibatkan penurunan drastis pada IHPBI, metode tersebut merupakan pengembangan dari metode ARIMA, perbedaannya terletak pada nilai *differencing* (d) pada ARIMA merupakan bilangan bulat sedangkan pada ARFIMA bilangan pecahan yang dapat di estimasi menggunakan GPH dan metode selanjutnya menggunakan intervensi multi input dalam meramalkan IHPBI 3 tahun mendatang dengan memperhatikan pengaruh dari luar yang berdampak pada penurunan IHPBI di waktu-waktu tertentu. Penelitian terkait ARFIMA dan intervensi pernah dilakukan oleh Panjaitan et al., (2018) yang mengaplikasikan metode ARIMA, ARFIMA dan Intervensi dalam peramalan jumlah penumpang kereta api kelas lokal ekonomi DAOP IV Semarang [3]. Melalui penelitian ini akan didapatkan model dan hasil peramalan kedua metode yang diterapkan dan dapat dijadikan sebagai acuan maupun gambaran bagi pemerintah untuk penetapan sebuah kebijakan dalam sektor ekonomi.

2. Material dan Metode

Data dalam penelitian ini menggunakan data Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia periode Januari 2009 hingga Desember 2013. Data penelitian tersebut diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik. [4] IHPBI memiliki 3 komoditi yaitu pertanian, pertambangan dan penggalian serta industri. Data IHPBI tersebut dilakukan peramalan 3 tahun mendatang untuk melihat gambaran IHPBI kedepannya menggunakan metode *time series* ARFIMA-GPH dan intervensi multi input.

2.1 Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Metode statistika yang digunakan untuk meramalkan peluang keadaan di masa mendatang dalam mengambil sebuah keputusan adalah analisis deret waktu [5]. Model ARIMA dikembangkan pada 1976 oleh George E.P. Box dan Gwilym M. Jenkins [6]. ARIMA merupakan gabungan dari model AR dan MA dengan adanya *differencing* (d) yang disebabkan oleh ketidakstasioneran terhadap *mean*). Bentuk model ARIMA (p, d, q) [7]:

$$\phi_p(B) (1 - B)^d Y_t = \theta_q(B) e_t \quad (1)$$

dimana:

Y_t : data aktual periode ke t
 $\phi_p(B)$: polinomial *Autoregressive* ke p
 d : *differencing*

B : operator *Backshift*
 $\theta_q(B)$: polinomial *Moving Average* ke $-q$
 e_t : variabel residual periode ke $-t$

dari persamaan (1) diketahui:

$$\begin{aligned}\phi_p(B) &= 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \\ \theta_q(B) &= 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q\end{aligned}$$

2.2 Model Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA)

Model ARFIMA pengembangan dari model ARIMA. Model ARFIMA mampu menjelaskan dengan baik dalam peramalan jangka pendek maupun jangka panjang dengan *differencing* (d) bernilai pecahan [9]. Bentuk model ARFIMA(p, d, q) secara umum [6]:

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = \theta_q(B)e_t \quad (2)$$

dengan:

Y_t : data aktual periode ke $-t$
 $\phi_p(B)$: polinomial *Autoregressive* ke $-p$
 d : *differencing*
 B : operator *Backshift*
 $\theta_q(B)$: polinomial *Moving Average* ke $-q$
 e_t : variabel residual periode ke $-t$

dari persamaan 2 diketahui:

$$\begin{aligned}\phi_p(B) &= 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \\ \theta_q(B) &= 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q\end{aligned}$$

2.3 Analisis Intervensi

Analisis intervensi merupakan metode deret waktu univariat yang digunakan pada data yang memiliki perubahan drastis dan secara tiba-tiba. Bentuk umum dari intervensi sebagai berikut [7]:

$$Y_t = \sum_{j=1}^i \frac{\omega_{sj}(B)B^{bj}}{\delta_{rj}(B)} I_{jt}^{(T)} + N_t \quad (3)$$

dengan:

$I_{jt}^{(T)}$: fungsi *step* yaitu $S_t^{(T)}$ dan *pulse* $P_t^{(T)}$
 N_t : model ARIMA tanpa adanya pengaruh intervensi
 i : banyaknya intervensi

dari persamaan 3 diketahui:

$$\begin{aligned}\omega_{sj}(B) &= \omega_{0j} - \omega_{1j}B - \omega_{2j}B^2 - \dots - \omega_{sj}B^s \\ \delta_{rj}(B) &= 1 - \delta_{1j}B - \delta_{2j}B^2 - \dots - \delta_{rj}B^r\end{aligned}$$

Orde intervensi dapat ditentukan dengan metode *trial error* untuk memperoleh model terbaik dalam peramalan [8].

2.4 Model Terbaik

Kriteria pemilihan model terbaik yang akan digunakan untuk peramalan yaitu dengan melihat nilai terkecil dari *Akaike's Information Criterion* (AIC) pada persamaan (4) dan *Bayesian Information Criterion* (BIC) pada persamaan (5).

$$AIC(m) = n \ln \hat{\sigma}_\alpha^2 + 2m \quad (4)$$

dimana:

m : banyaknya parameter dugaan

n : banyaknya data penelitian

$\hat{\sigma}_\alpha^2$: nilai varians observasi

$$BIC = n \cdot \ln(\widehat{\sigma}_e^2) + k \ln(n) \quad (5)$$

dimana:

k : banyaknya parameter dugaan

n : banyaknya data penelitian

$\hat{\sigma}_e^2$: nilai varians residual

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Ringkasan Statistik IHPBI

Ringkasan data IHPBI selama periode Januari 2000 hingga Desember 2020 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Statistik IHPBI
Ringkasan Statistik IHPBI (%)

| | |
|-----------------|--------|
| Jumlah Data | 252 |
| Minimum | 0.9701 |
| Maksimum | 2.8771 |
| Q1 | 1.2973 |
| Median | 1.6583 |
| Mean | 1.6337 |
| Q3 | 1.8977 |
| Standar Error | 1.6337 |
| Jangkauan | 1.9070 |
| Standar Deviasi | 0.4421 |
| Varians | 0.1775 |
| Kurtosis | 0.3068 |
| Skewness | 0.6022 |
| Rentang | 1.907 |
| Modus | 1.3701 |

Dalam penelitian ini terdapat 252 observasi data IHPBI, IHPBI memiliki nilai minimum sebesar 0,9701% yaitu pada Maret Tahun 2000. Sedangkan nilai IHPBI maksimum bernilai 2,8771% terjadi pada Oktober Tahun 2008. Adapun rata-rata dalam data IHPBI

periode Januari 2000 hingga Desember 2020 yaitu bernilai 1,6337 %. Adapun kuartil 1 data bernilai 1,2973% yang berarti sebanyak 25% nilai IHPBI berada dibawah 1,2973 % sedangkan untuk kuartil 2 atau median bernilai 1,6583 % yang berarti sebanyak 50% nilai IHPBI berada dibawah 1,6583 % dan kuartil 3 bernilai 1,8977 % yang berarti sebanyak 25% data IHPBI berada di atas angka 1,8977 % yang kemungkinan merupakan penyebab dari adanya inflasi pada waktu waktu tertentu.

3.2 Metode ARFIMA

Peramalan IHPBI menggunakan metode ARFIMA dilakukan secara keseluruhan dengan syarat bahwa data mengandung *long memory*.

1) Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas dilakukan terhadap varians dan *mean*. Apabila data belum stasioner terhadap varians maka dilakukan transformasi, terhadap *mean*, maka dilakukan *differencing*. Berikut merupakan uji stasioneritas pada data IHPBI:

Tabel 2. Hasil pengujian stasioneritas pada data IHPBI

| Uji Stasioneritas | Lambda dan <i>p-value</i> | Kriteria | Kesimpulan |
|--------------------------|---------------------------|---|-----------------|
| Terhadap <i>Variance</i> | 1,9999 | Data stasioner jika nilai lambda mendekati atau sama dengan 1 | Tidak Stasioner |
| Terhadap <i>Mean</i> | 0,3977 | Data stasioner jika nilai $p-value > \alpha$ | Tidak Stasioner |

Uji stasioneritas terhadap *variance* menghasilkan nilai lambda yang mendekati 2, berarti tidak stasioner dan harus dilakukan transformasi *Box-Cox*. Pengujian stasioneritas terhadap *mean* melalui uji *Augmented Dicky-Fuller* (ADF) menghasilkan nilai $p-value > \alpha$ ($0,3977 > 0,05$), data tidak stasioner, sehingga dilakukan *differencing*.

Tabel 3. Hasil pengujian stasioneritas setelah transformasi & *differencing* pada data IHPBI

| Uji Stasioneritas | Lambda dan <i>p-value</i> | Kriteria | Kesimpulan |
|--------------------------|---------------------------|---|------------|
| Terhadap <i>Variance</i> | 1,4443 | Data stasioner jika nilai lambda mendekati atau sama dengan 1 | Stasioner |
| Terhadap <i>Mean</i> | 0,01 | Data stasioner jika nilai $p-value > \alpha$ | Stasioner |

Pengujian stasioneritas terhadap *variance* setelah dilakukan transformasi yaitu Y_t^2 , nilai lambda yang dihasilkan adalah 1,4443 yang berarti mendekati 1, disimpulkan bahwa data sudah stasioner terhadap *variance*. Setelah dilakukan *differencing*, menghasilkan nilai $p-value < \alpha$ ($0,01 < 0,05$) disimpulkan bahwa data sudah stasioner terhadap *mean*.

2) Identifikasi *Long Memory* dan Estimasi Parameter d

Identifikasi *long memory* pada data dapat dilihat melalui plot ACF yang turun secara lambat dan berdasarkan nilai H pada uji *Hurst* yang memiliki kriteria apabila $0,5 < H \leq 1$, maka terdapat efek jangka panjang (*long memory*). Nilai H yang diperoleh yaitu 0,8202 yang berarti memenuhi kriteria $0,5 < H \leq 1$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data IHPBI mengandung pola *long memory*.

Estimasi parameter d dihitung dengan menggunakan bantuan *software* R 3.6.1 dan proses stasioner jika $0 < d < 0,5$ [9]. Pada penelitian ini diperoleh nilai d sebesar 0,1579. Nilai tersebut berada pada rentang $0 < d < 0,5$ yang menyatakan bahwa proses stasioner.

3) Uji Signifikansi Model

Sebelum melakukan uji signifikansi parameter, dilakukan pembentukan model terlebih dahulu. Signifikan parameter di dalam suatu model menentukan apakah parameter berpengaruh atau tidak di dalam model [10]. Model yang terbentuk yaitu ARFIMA(0, d , 1), ARFIMA(0, d , 2), ARFIMA(1, d , 0), ARFIMA(1, d , 1) dan ARFIMA(1, d , 2). Setelah pembentukan model, maka dilakukan uji signifikansi terhadap parameter model.

Tabel 4. Uji Signifikansi Parameter

| Model | Parameter | p -value |
|--------------------|----------------------|------------------|
| ARFIMA(0, d , 1) | $\theta_1 = -0,7358$ | $< 2,22e - 16^*$ |
| ARFIMA(0, d , 2) | $\theta_2 = -0,5081$ | $< 2,22e - 16^*$ |
| ARFIMA(1, d , 0) | $\phi_1 = 0,9114$ | $< 2,22e - 16^*$ |
| ARFIMA(1, d , 1) | $\phi_1 = 0,9241$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\theta_1 = 0,0759$ | 0,2638 |
| ARFIMA(1, d , 2) | $\phi_1 = 0,9223$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\theta_2 = -0,0122$ | 0,8559 |

Pengujian signifikansi parameter model menghasilkan parameter yang signifikan pada model ARFIMA(0, d , 1), ARFIMA(0, d , 2) dan ARFIMA(1, d , 0). Parameter yang memiliki nilai positif dan negatif memberikan gambaran nilai IHPBI dimasa lalu yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai IHPBI mendatang.

4) Pemeriksaan Diagnostik dan Pemilihan Model ARFIMA

Setelah dilakukan uji signifikansi parameter, maka selanjutnya uji diagnostik model.

Tabel 5. Diagnostik Model

| Model | White Noise | p -value |
|--------------------|---------------|---------------|
| ARFIMA(0, d , 1) | $2,998e - 15$ | $< 2,2e - 16$ |
| ARFIMA(0, d , 2) | $4,067e - 05$ | $< 2,2e - 16$ |
| ARFIMA(1, d , 0) | 0,3006 * | $< 2,2e - 16$ |

Uji diagnostik model dapat dipenuhi jika $p\text{-value} > \alpha$, dari tabel 5, disimpulkan terdapat 1 model memenuhi syarat *white noise* yaitu model ARFIMA (1, d , 0) dan semua model tidak memenuhi syarat dari normalitas. Karena hanya satu model yang memenuhi, maka dapat dilihat nilai AIC dan BIC saja berdasar tabel berikut:

Tabel 6. Nilai AIC dan BIC

| Model | AIC | BIC |
|--------------------|-----------|-----------|
| ARFIMA(1, d , 0) | -432,4414 | -418,3237 |

Nilai AIC dan model ARFIMA(1, d , 0) berturut-turut adalah -432,4414 dan -418,3237. Nilai AIC dan BIC yang negatif maupun positif, tidak memiliki pengaruh dan perbedaan dari nilainya, karena akan mengikuti unit data yang digunakan [11]. Berikut merupakan model ARFIMA(1, d , 0) dengan $d = 0,1579$ berdasarkan persamaan 2:

$$Y_t = 0,9114Y_{t-1}(1 - B)^d + e^t$$

3.3 Metode Intervensi Multi Input

Metode intervensi multi input dilakukan dengan memisahkan data sebelum dan sesudah terjadi intervensi terlebih dahulu. Penelitian ini menggunakan data IHPBI yang terjadi intervensi pada Januari 2009 dan November 2013, karena setelah dilakukan literasi pada penelitian lain intervensi digunakan untuk data yang memiliki lanjutan data sekitar 5 sampai 10 tahun setelah terjadi penurunan drastis. Data sebelum intervensi dilakukan pemodelan ARIMA terlebih dahulu, lalu dilanjutkan pemodelan intervensi.

1) Pemilihan Model ARIMA Berdasarkan AIC dan BIC

a) Pemilihan Model ARIMA Sebelum Intervensi Januari 2009

Pemilihan model ARIMA dilihat dari AIC dan BIC terkecil. Berikut merupakan nilai AIC dan BIC model ARIMA sebelum Intervensi Januari 2009:

Tabel 7. Nilai AIC dan BIC

| Model | AIC | BIC |
|---------------------|------------------|------------------|
| ARIMA(0,1,1) | -748,9721 | -743,6265 |
| ARIMA(0,1,2) | -750,6324 | -742,6139 |
| ARIMA(1,1,1) | -764,3579 | -756,3394 |

Dari tabel 4 diketahui model terbaik yang memiliki nilai AIC dan BIC paling kecil adalah model ARIMA(1,1,1) dengan nilai AIC sebesar -764,3579 BIC sebesar -756,3394. Berikut model ARIMA(1,1,1) secara sistematis berdasarkan persamaan 1:

$$Y_t = Y_{t-1} + 0,9995(Y_{t-1} - Y_{t-2}) - 0,9823(e_t - e_{t-1})$$

b) Pemilihan Model ARIMA Sebelum Intervensi November 2013

Hanya satu model ARIMA sebelum Intervensi November 2013 yang memenuhi, maka dapat dilihat nilai AIC dan BIC saja berdasarkan tabel 7:

Tabel 8. Nilai AIC dan BIC

| Model | AIC | BIC |
|--------------|-----------|-----------|
| ARIMA(1,1,2) | -537,0197 | -418,3237 |

Nilai AIC dan model ARIMA(1,1,2) berturut-turut adalah -537,0197 dan -528,8475. Nilai AIC dan BIC yang negatif maupun positif, tidak memiliki pengaruh dan perbedaan dari nilainya, karena akan mengikuti unit data yang digunakan [12]. Berikut model ARIMA(1,1,2) secara sistematis berdasarkan persamaan 1:

$$Y_t = Y_{t-1} + 0,9995(Y_{t-1} - Y_{t-2}) - 0,3642(e_t - e_{t-1})$$

2) Uji Signifikansi Model Intervensi

Sebelum melakukan uji signifikansi parameter, dilakukan pembentukan model terlebih dahulu. Model intervensi Januari 2009 dan November 2013 dan pengujian signifikansi pada tabel 9:

Tabel 9. Uji Signifikansi Parameter Model Intervensi 2009 dan 2013

| Orde Intervensi dengan ARIMA(1,1,1) | Parameter | <i>p-value</i> |
|-------------------------------------|----------------------|----------------|
| $(b = 1, s = 0, r = 1)$ | $\delta_1 = 0,9964$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_0 = -1,7091$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 0, s = 1, r = 1)$ | $\delta_1 = 1,0010$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_1 = -1,7225$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 2, s = 1, r = 0)$ | $\delta_0 = 1,0014$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_1 = -1,7033$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 1, s = 0, r = 3)$ | $\delta_0 = 0,9935$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_3 = -1,7069$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 0, s = 2, r = 2)$ | $\delta_3 = 1,0077$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_0 = -1,7257$ | $< 2e - 16^*$ |
| Orde Intervensi dengan ARIMA(1,1,2) | Parameter | <i>p-value</i> |
| $(b = 1, s = 0, r = 1)$ | $\delta_1 = 0,9936$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_0 = -1,1176$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 0, s = 0, r = 1)$ | $\delta_1 = 0,9963$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_0 = -6288$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 1, s = 1, r = 0)$ | $\delta_0 = 1,0027$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_1 = -1,1235$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 2, s = 2, r = 1)$ | $\delta_1 = 0,9847$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_2 = -1,1245$ | $< 2e - 16^*$ |
| $(b = 1, s = 2, r = 1)$ | $\delta_1 = 0,9845$ | $< 2e - 16^*$ |
| | $\omega_2 = -1,1248$ | $< 2e - 16^*$ |

*signifikan pada $\alpha = 0,05$

Tabel 9 menunjukkan bahwa semua parameter dalam model intervensi yang telah terbentuk sudah signifikan, hal tersebut dikarenakan nilai $p\text{-value} < \alpha$ (0,05). Parameter yang memiliki nilai positif dan negatif memberikan gambaran nilai IHPBI di masa lalu yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai IHPBI mendatang.

3) Pemeriksaan Diagnostik dan Pemilihan Model Intervensi

Setelah dilakukan uji signifikansi parameter, maka selanjutnya pemeriksaan diagnostik model dan pemilihan model terbaik melalui AIC dan BIC terkecil. Berikut pemilihan model intervensi 2009 dan 2013:

Tabel 10. Nilai AIC dan BIC model intervensi 2009 dan 2013

| Orde Intervensi dengan ARIMA(1,1,1) | AIC | BIC |
|---|----------------|----------------|
| $(b = 1, s = 0, r = 1)$ | -384,85 | -367,21 |
| $(b = 0, s = 1, r = 1)$ | -390,77 | -376,67 |
| $(b = 2, s = 1, r = 0)$ | -389,00 | -371,37 |
| $(b = 1, s = 0, r = 3)$ | -380,95 | -356,25 |
| $(b = 0, s = 2, r = 2)$ | -387,18 | -373,10 |
| Orde Intervensi dengan ARIMA(1,1,2) | AIC | BIC |
| $(b = 1, s = 0, r = 1)$ | -372,07 | -357,22 |
| $(b = 0, s = 0, r = 1)$ | -147,82 | -135,94 |
| $(b = 1, s = 1, r = 0)$ | -374,95 | -363,10 |
| $(b = 2, s = 2, r = 1)$ | -365,31 | -350,53 |
| $(b = 1, s = 2, r = 1)$ | -367,28 | -355,46 |

Model intervensi 2009 terbaik berdasarkan AIC dan BIC terkecil yaitu model intervensi dengan fungsi *step*, ARIMA(1,1,1) dan orde $b = 0, s = 1, r = 1$. Secara sistematis berdasarkan persamaan 3 adalah:

$$Y_t = \frac{-1,7225 B}{1-1,0010 B} P_{109} Y_{t-1} + 0,9995(Y_{t-1} - Y_{t-2}) - 0,9823(e_t - e_{t-1})$$

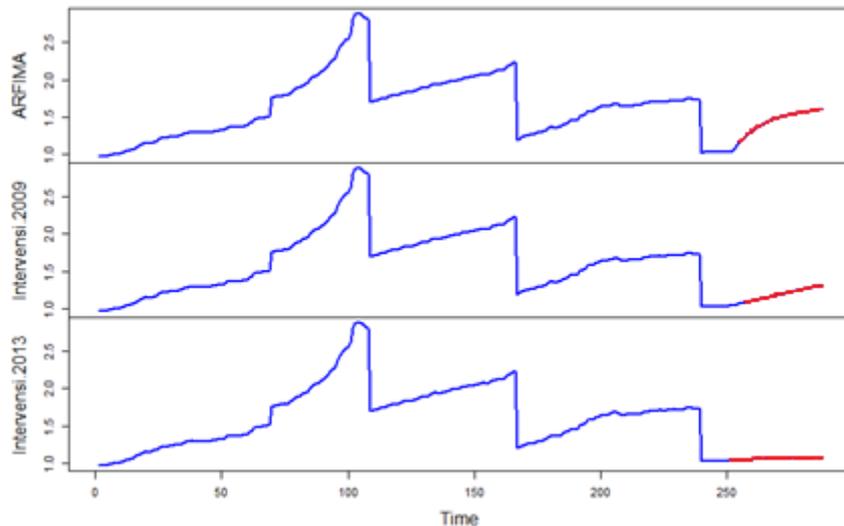
Model intervensi 2013 terbaik berdasarkan AIC dan BIC terkecil yaitu model intervensi dengan fungsi *pulse*, ARIMA(1,1,2) dan orde $b = 1, s = 1, r = 0$. Secara sistematis berdasarkan persamaan 3 adalah:

$$Y_t = \frac{-1,1235 B}{1-1,0027 B} S_{167} Y_{t-1} + 0,9995(Y_{t-1} - Y_{t-2}) - 0,3642(e_t - e_{t-1})$$

3.4 Peramalan IHPBI

Peramalan IHPBI 3 tahun mendatang menggunakan model terbaik ARFIMA dan intervensi multi input. Peramalan data mendatang terdiri dalam 3 jangka waktu, yaitu

jangka panjang, menengah dan pendek [13]. Berikut Gambar 1 merupakan hasil peramalan IHPBI 3 tahun medatang berdasarkan model terbaik:



Gambar 1. Data aktual dan hasil peramalan IHPBI

Gambar 1 menjelaskan plot peramalan Indeks Harga Perdagangan Indonesia (IHPBI) menggunakan model ARFIMA(1, d , 0) dengan nilai *differencing* ($d = 0,1579$), model intervensi dengan ARIMA(1,1,1) dan orde $b = 0, s = 1, r = 1$ dan intervensi dengan ARIMA(1,1,2) dan orde $b = 1, s = 1, r = 0$, dari plot pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa garis merah merupakan data peramalan data IHPBI 3 tahun mendatang, dimana hasil ramalan menunjukkan IHPBI mengalami kenaikan namun secara perlahan setiap bulannya.

4. Kesimpulan

Model terbaik untuk data indeks harga perdagangan besar Indonesia (IHPBI) selama periode Januari 2000 hingga Desember 2020 (20 tahun) adalah model ARFIMA(1,0.1579,0), intervensi Januari 2009 dengan ARIMA(1,1,1) orde ($b=0, s=1, r=1$) dan intervensi November 2013 dengan ARIMA(1,1,2) orde($b=1, s=1, r=0$). Model yang terpilih digunakan untuk peramalan Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia kedepannya dan didapatkan gambaran IHPBI mendatang mengalami kenaikan secara perlahan yang memungkinkan akan terjadi inflasi, sehingga pemerintah perlu mempersiapkan hal-hal yang dapat menekan angka inflasi yang terjadi.

Daftar Pustaka

- [1] Panjaitan, H., Prahutama, A., & Sudarno. (2018). Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode ARIMA, Intervensi dan ARFIMA. *Jurnal Gaussian*. 7(1), 96-109.

- [2] Rahmadani, E. (2018). Pengaruh Indeks Harga Konsumen, Inflasi dan Investasi Terhadap Produk Domestik Bruto di Indonesia (Tugas Akhir). Institut Agama Islam Negeri Tulungagung, Tulungagung.
- [3] Novriansyah, M. A. (2018). Pengaruh Pengangguran dan Kemiskinan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Gorontalo. *Gorontalo Development Review*, 1(1).
- [4] Badan Pusat Statistik Indonesia. (2021). Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia, 2020. Diakses pada 6 April 2021.
- [5] Aswi & Sukarna. (2006). *Analisis Deret Waktu dan Aplikasi*. Makassar: Andira Publisher.
- [6] Samsiah, D. N. (2008). Analisis Data Runtun Waktu Menggunakan Model ARIMA (p,d,q) (Tugas Akhir). UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- [7] Wei, William, WS. (2006). *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. Pearson Education: New York.
- [8] Moulines, E. & Soulier, P. (1999). Broadband Log-Periodogram Regression of Time Series with Longrange Dependence. *Annals of Statistics*. 27(4), 1415-1439.
- [9] Masrawanti, Wahyuningsih, S., & Hayati, M.N. (2019). Analisis Model Intervensi Fungsi *Step* Ganda untuk Peramalan Inflasi di Indonesia (Studi Kasus: Inflasi Indonesia Tahun 2009-2017). *Jurnal Eksponensial*. 10(2).
- [10] Agresti, Alan. (2006). *An Introduction to Categorical Data Analysis Second Edition*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- [11] Hosking, J.R.M. (1981). Fractional Differencing. *Biometrika*. 68(1): 165-176.
- [12] Bobbitt, Zach. (2021). Statology Negative AIC.
- [13] Heizer, J., & Render, B. (2014). *Manajemen Operasi, Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, Edisi 11, Alih Bahasa: Hirson Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya. (2015). Jakarta: Salemba Empat.