

# PEMODELAN ARIMA DAN SARIMA UNTUK PERAMALAN INDEKS HARGA KONSUMEN KOTA BALIKPAPAN

Studi Kasus IHK Kota Balikpapan Bulan Januari 2011-Desember 2020

(ARIMA and SARIMA Models for Forecasting Consumer Price Index In Balikpapan: Case Study of CPI's Balikpapan January 2011-December 2020)

**Muryanto**

BPS Kabupaten Penajam Paser Utara

E-mail: [muryanto@bps.go.id](mailto:muryanto@bps.go.id)

Submitted : 4 Oktober 2021 | Accepted : 29 Desember 2021

## ABSTRAK

Indeks harga konsumen (IHK) merupakan indeks yang menggambarkan perubahan rata-rata harga pada sekelompok barang dan jasa yang dikonsumsi rumah tangga pada periode tertentu, sebagai bahan untuk penghitungan inflasi. Kota Balikpapan merupakan salah satu kota inflasi di Kalimantan Timur. Peramalan mengenai IHK Kota Balikpapan dapat menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan untuk pengendalian inflasi di masa yang akan datang. IHK Kota Balikpapan adalah data runtun waktu yang dapat diramalkan dengan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Selain dipengaruhi oleh perkembangan IHK dari waktu ke waktu, IHK Kota Balikpapan juga dipengaruhi oleh efek musiman. Oleh karena itu, dalam peramalan IHK Kota Balikpapan diperlukan model yang memperhatikan efek musiman. *Seasonal ARIMA* (SARIMA) merupakan pengembangan model ARIMA yang yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan IHK dengan memperhatikan efek musiman. Tujuan dalam kajian ini adalah melakukan pemodelan ARIMA dan SARIMA dalam peramalan IHK Kota Balikpapan serta menentukan model dengan akurasi terbaik. Hasil pemodelan ARIMA adalah ARIMA(2,1,1) *with drift* sedangkan hasil pemodelan SARIMA adalah ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] *with drift* sebagai model terpilih. Hasil pemodelan terbaik yang diperoleh dalam penelitian ini adalah model SARIMA (ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] *with drift*) dengan RMSE yang terkecil yaitu sebesar 0,4637. Model telah memenuhi asumsi *white noise* dan *residual* berdistribusi normal, sehingga layak digunakan untuk peramalan IHK Kota Balikpapan.

**Kata kunci:** IHK, Seasonal, ARIMA, Balikpapan

## ABSTRACT

*Consumer Price Index (CPI) is an index to measure the average change in the prices level of basket of consumer goods and services consumed by the households in a certain period, as the basis for calculation inflation. Balikpapan is one of the inflation cities in East Kalimantan. Forecasting for the CPI's Balikpapan is important for making a policy to control inflation in the future. CPI's Balikpapan is a time series data that can be predicted using Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). In addition to the CPI time series, CPI's Balikpapan is influenced by seasonal factors. Therefore, in forecasting CPI's Balikpapan, a model that takes into account seasonal factors is needed. Seasonal ARIMA is an ARIMA model development that pays attention to seasonal effects. The aim of this study is to examine an ARIMA and SARIMA models for forecasting the CPI's Balikpapan and choose the model with the best accuracy. The results of ARIMA and SARIMA modeling obtained ARIMA(2,1,1) with drift as and ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] with drift as the selected model. The SARIMA model (ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] with drift) has the smallest RMSE of 0.4637 as the appropriate model. The model has fulfilled the assumption of white noise and the residuals are normally distributed, so it can be used for forecasting the CPI's Balikpapan.*

**Keywords:** CPI, Seasonal, ARIMA, Balikpapan

## PENDAHULUAN

Indeks Harga Konsumen merupakan indeks yang menggambarkan perubahan harga pada sekelompok barang dan jasa yang dikonsumsi oleh rumah tangga pada periode tertentu (BPS Kaltim, 2020). Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan IHK sebagai dasar perhitungan inflasi baik nasional maupun regional. Bank Indonesia memerlukan data IHK untuk pengambilan

kebijakan moneter. Data IHK juga digunakan sebagai dasar penentuan PDRB pengeluaran, perencanaan anggaran dan kebijakan fiskal lainnya oleh pemerintah (Bank Indonesia, 2014).

Kota Balikpapan merupakan salah satu kota inflasi yang ada di Kalimantan Timur. Perkembangan IHK Kota Balikpapan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya tingkat inflasi di Kalimantan Timur. Kebutuhan akan informasi terkait perkembangan IHK di masa yang akan datang sangat diperlukan untuk menentukan strategi dan kebijakan dalam rangka pengendalian inflasi di Kota Balikpapan.

Fisher, Liu dan Zhou (2002) menyatakan bahwa masukan yang cukup penting bagi proses pengambilan keputusan di bidang moneter adalah peramalan inflasi. Peramalan inflasi dapat dilakukan dengan pendekatan peramalan IHK, karena penghitungan inflasi dilakukan berdasarkan IHK.

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah model analisis deret waktu yang berguna untuk peramalan IHK Kota Balikpapan. Model ARIMA menggunakan data masa lalu dan sekarang dari suatu variabel untuk menghasilkan peramalan yang akurat. ARIMA banyak digunakan untuk peramalan karena lebih fleksibel dan mampu mewakili banyak variasi data pada runtun waktu tertentu. Beberapa penelitian telah menggunakan ARIMA untuk peramalan IHK diantaranya Kharimah, dkk (2015) melakukan peramalan indeks harga konsumen di Kota Bandar Lampung, Nyoni (2019) melakukan peramalan indeks harga konsumen di Jerman, dan Mwanga (2020) melakukan peramalan indeks harga konsumen di Uganda.

Perkembangan IHK Kota Balikpapan tidak hanya dipengaruhi oleh perkembangan IHK dari waktu ke waktu. Menurut Hasbullah (2014), perubahan harga suatu barang atau jasa banyak dipengaruhi oleh ketidakseimbangan antara sisi permintaan dan penawaran. Siklus musim menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ketidakseimbangan tersebut. Oleh karena itu, perkembangan IHK Kota Balikpapan dimungkinkan juga dipengaruhi oleh efek musiman seperti tahun baru, musim liburan sekolah, dan lain-lain. Sehingga dalam peramalan data IHK Kota Balikpapan perlu memperhatikan efek musiman. Muthu, dkk (2021) menyebutkan bahwa pemodelan *Seasonal ARIMA* (SARIMA) merupakan pemodelan yang paling sesuai untuk peramalan IHK dan inflasi.

SARIMA merupakan pengembangan model ARIMA yang memperhatikan efek musiman. Beberapa penelitian telah melakukan pemodelan SARIMA untuk peramalan IHK diantaranya Wibowo (2018) melakukan kajian pemodelan SARIMA untuk peramalan IHK Kota Palangka Raya, Muthu, dkk. (2021) melakukan kajian pemodelan SARIMA untuk peramalan untuk indeks harga konsumen perkotaan dan perdesaan di India, dan Dimashanti dan Sugiman (2021) melakukan kajian pemodelan SARIMA untuk peramalan IHK Kota Semarang.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan kajian untuk mengetahui model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan IHK Kota Balikpapan, apakah menggunakan model ARIMA atau model SARIMA? Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk peramalan IHK Kota Balikpapan dengan pemodelan ARIMA dan SARIMA serta membandingkan akurasi peramalan kedua model untuk mendapatkan model dengan akurasi yang terbaik.

## **METODE**

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data IHK Kota Balikpapan. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder dari Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. Data IHK Kota Balikpapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IHK Kota Balikpapan bulan Januari 2011 sampai dengan Desember 2020. Data IHK Kota Balikpapan yang digunakan telah melampaui 3 kali perubahan tahun dasar yaitu 2007=100, 2012=100, dan 2018=100, maka nilai IHK Kota Balikpapan yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan penyesuaian dengan menyamakan nilai IHK Kota Balikpapan dengan menggunakan tahun dasar 2018=100.

Teknik analisis yang digunakan adalah analisis *time series* dengan menggunakan model ARIMA dan SARIMA. Pengolahan data yang digunakan untuk menganalisis data penelitian dilakukan dengan menggunakan *software R*.

### **Model ARIMA**

Model ARIMA merupakan pendekatan model analisis *time series* yang menggunakan autokorelasi dan variasi *residual* deret waktu. Susunan model ARIMA terdiri dari model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), dan *Integrated* (I). *Integrated* menunjukkan nilai dari orde *differencing* suatu data dari tidak stasioner menjadi stasioner. Model *autoregressive* dengan ordo  $p$  (AR( $p$ )) merupakan nilai  $X_t$  oleh fungsi masa lalu ke- $p$ ,  $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-p}$  dengan persamaan sebagai berikut:

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \dots\dots\dots(1)$$

untuk  $\{e_t\}$  adalah *white noise* yaitu  $e_t \sim N(0, \sigma^2)$  dan tidak berkorelasi dengan  $X_t$  untuk setiap  $t < t$ . Sedangkan model *moving average* dengan orde  $q$  (MA( $q$ )) menjelaskan nilai  $X_t$  dari kesalahan (*error*) prediksi masa lalu dengan persamaan sebagai berikut:

$$X_t = \mu + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-p} \dots\dots\dots(2)$$

dengan  $\theta_1, \dots, \theta_q$  adalah koefisien *error* masa lalu. Secara umum model ARIMA ( $p, d, q$ ), terdiri dari AR( $p$ ), MA ( $q$ ) dan *differencing* ke- $d$ .

Tiga tahapan utama dalam pemodelan ARIMA adalah tahap identifikasi, tahapan estimasi model, dan pengecekan model. Pada tahap identifikasi, model ARIMA mensyaratkan data *time series* bersifat stasioner. Data dikatakan stasioner jika rata-rata dan variannya konstan dari waktu ke waktu yang dapat diuji dengan menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test (ADF Test)*. Jika data belum stasioner maka dilakukan proses *differencing* sampai data stasioner pada orde ke- $d$ . Untuk mendapatkan nilai  $p$  dan  $q$  pada model ARIMA ( $p, d, q$ ) dilakukan dengan melihat pola *Autocorrelation function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation (PACF)*. Nilai autokorelasi didefinisikan sebagai korelasi antar suatu deret waktu dengan deret waktu itu sendiri pada selisih waktu 0, 1, 2 periode atau lebih. Model dugaan sementara ARIMA ( $p, d, q$ ) hasil identifikasi yang dipilih sebagai model terbaik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan nilai AIC yang terkecil (Wei, 2006).

Pada tahapan estimasi model selanjutnya dilakukan estimasi parameter dan pengujian signifikansi estimasi parameter pada model terpilih. Statistik uji yang digunakan adalah uji  $t$ . Tahap pengecekan model dilakukan untuk mendapatkan model yang layak atau sesuai. Model dianggap layak dan sesuai jika memenuhi asumsi *residual* yang *white noise* dan berdistribusi normal. Uji *Ljung-Box* digunakan untuk pemeriksaan residual yang *white noise* dan Uji *Lilliefors* digunakan untuk melihat residual model yang berdistribusi normal. Selanjutnya model ARIMA ( $p, d, q$ ) dapat digunakan untuk melakukan peramalan jika model yang diperoleh memadai.

### **Model SARIMA**

Model SARIMA merupakan model analisis data *time series* sebagai pengembangan ARIMA dengan mengandung unsur efek musiman. Musiman (*seasonal*) didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Notasi umum model SARIMA adalah ARIMA ( $p, d, q$ ) ( $P, D, Q$ )<sup>s</sup>, dimana ( $p, d, q$ ) merupakan bagian yang bukan musiman dari model, ( $P, D, Q$ ) adalah bagian musiman dari model, dan  $s$  merupakan jumlah periode per musim.

Tahapan pemodelan SARIMA sama dengan tahapan pemodelan ARIMA. Pemodelan SARIMA juga harus dilakukan pada data yang stasioner dengan nilai  $d$  merupakan orde *differencing* untuk data non musiman dan  $D$  merupakan orde *differencing* untuk data musiman. Sedangkan nilai  $p, q, P, D$ , dan  $Q$  ditentukan dengan melihat pola ACF dan PACF.

### **Pemilihan Akurasi Model Terbaik**

Kriteria pemilihan model terbaik dipilih berdasarkan nilai *root mean square error* (RMSE) yang paling kecil, hal ini sesuai dengan tujuan dari peramalan yaitu untuk memperoleh angka ramalan dengan kesalahan sekecil-kecilnya. Besarnya nilai RMSE dapat dihitung dengan formula sebagai berikut (Wei, 2006):

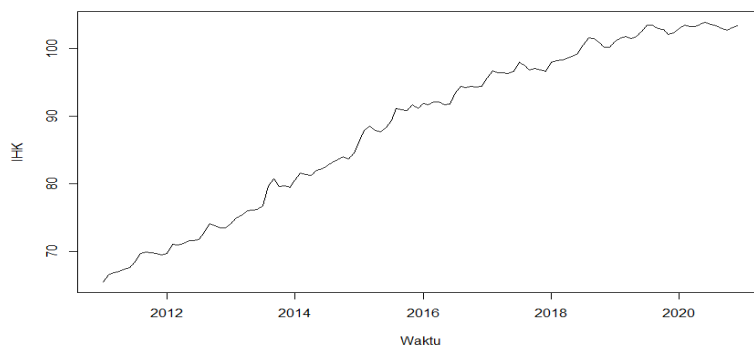
$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{m=1}^M (Y_{n+m} - \hat{Y}_n(m))^2} \dots\dots\dots(3)$$

dengan  $M$  adalah banyaknya ramalan yang dilakukan,  $Y_{n+m}$  adalah data sebenarnya dan  $\hat{Y}_n(m)$  adalah data hasil ramalan pada  $m$ -langkah kedepan.

Hyndman dan Koehler (2006) menyebutkan bahwa RMSE merupakan salah satu ukuran yang paling sering digunakan karena memiliki relevansi secara teoritis dalam pemodelan statistik dan lebih sensitif terhadap data *outlier* sehingga lebih direkomendasikan penggunaanya dalam pemilihan akurasi hasil pemodelan.

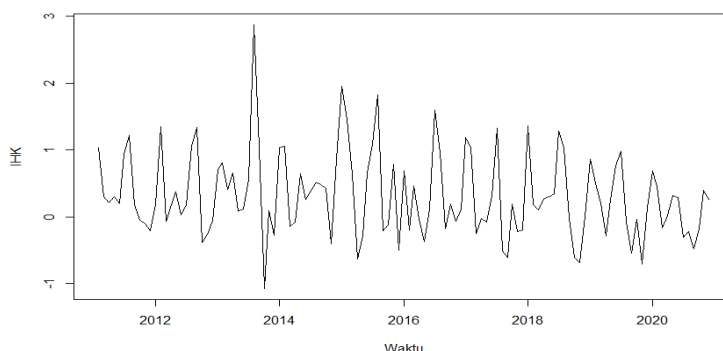
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IHK Bulan Januari 2011 sampai dengan Desember 2020 dengan menggunakan tahun dasar 2018=100. Nilai IHK Kota Balikpapan yang terendah adalah IHK Bulan Januari 2011 yaitu sebesar 65,42 dan yang tertinggi adalah IHK Bulan Juni 2020 yaitu sebesar 103,88. Perkembangan IHK Kota Balikpapan dapat kita lihat pada gambar 1.



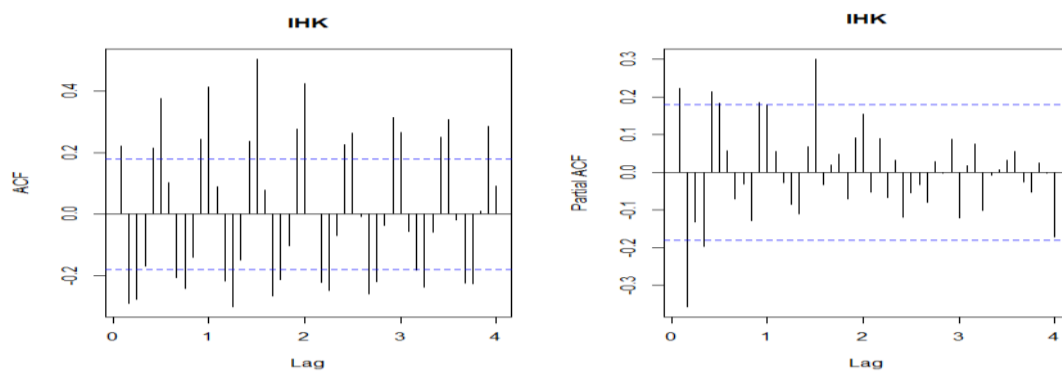
**Gambar 1.** Perkembangan IHK Kota Balikpapan Bulan Januari 2011- Desember 2020.

Pada tahap identifikasi, model ARIMA mensyaratkan data dalam kondisi stasioner. Berdasarkan **Gambar 1** dapat disimpulkan bahwa data memiliki *trend* yang meningkat dari waktu ke waktu sehingga data IHK Kota Balikpapan tidak stasioner. Hal Ini dapat dibuktikan dengan hasil uji stasioner melalui uji *Augmented Dicky Fuller (ADF Test)*. Berdasarkan hasil uji diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,99 yang masih lebih besar dari batas nilai signifikansi  $\alpha=0,05$ . Oleh karena itu perlu dilakukan *differencing* sehingga mendapatkan data yang stasioner. Hasil proses *differencing* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Perkembangan IHK Kota Balikpapan Bulan Januari 2011- Desember 2020 hasil *differencing*.

Perkembangan IHK Kota Balikpapan hasil *differencing* pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa data sudah stasioner. Hal ini dibuktikan dengan hasil *ADF Test* sebesar -5.8783 dengan *p-value*=0,01 berada dibawah nilai signifikansi  $\alpha=0,05$ . Setelah data dinyatakan stasioner maka proses selanjutnya adalah melakukan penentuan parameter model dugaan sementara.



**Gambar 3.** Grafik ACF dan PACF data IHK Kota Balikpapan.

Penentuan parameter model dugaan sementara dilakukan dengan menentukan nilai  $p$  dan  $q$  berdasarkan grafik ACF dan PACF pada **Gambar 3**. Penentuan nilai  $p$  dan  $q$  dilakukan dengan cara mencoba-coba (*trial and error*) untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Dengan menggunakan *software R* kita dapat melakukan pemilihan model terbaik melalui beberapa kombinasi yang dihasilkan. Kombinasi model ARIMA hasil pemodelan IHK Kota Balikpapan dengan *software R* adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Kombinasi Model ARIMA.

| Kombinasi Model                | AIC    |
|--------------------------------|--------|
| ARIMA(2,1,2)                   | 224,34 |
| ARIMA(0,1,0) <i>with drift</i> | 231,62 |
| ARIMA(1,1,0) <i>with drift</i> | 227,58 |
| ARIMA(0,1,1) <i>with drift</i> | 220,66 |
| ARIMA(0,1,0)                   | 256,77 |
| ARIMA(1,1,1) <i>with drift</i> | 218,84 |
| ARIMA(2,1,1) <i>with drift</i> | 212,56 |
| ARIMA(2,1,0) <i>with drift</i> | 213,35 |
| ARIMA(3,1,1) <i>with drift</i> | 214,38 |
| ARIMA(1,1,2) <i>with drift</i> | 213,36 |
| ARIMA(3,1,0) <i>with drift</i> | 214,78 |
| ARIMA(3,1,2) <i>with drift</i> | 213,36 |
| ARIMA(2,1,1)                   | 236,92 |

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Berdasarkan **Tabel 1** menunjukkan bahwa model ARIMA(2,1,1) *with drift* merupakan hasil pemodelan ARIMA yang terbaik dengan nilai AIC yang terkecil sebesar 212,56.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan estimasi model dengan menghitung estimasi parameter dan uji signifikansi estimasi parameter pada model ARIMA terpilih untuk peramalan IHK Kota Balikpapan. Hasil estimasi parameter dan pengujian signifikansi estimasi parameter dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi Estimasi Parameter Pada Model ARIMA Terpilih.

| Parameter    | Estimasi  | Standard Error | <i>p-value</i> |
|--------------|-----------|----------------|----------------|
| ar1          | 0,600616  | 0,154110       | 0,00010**      |
| ar2          | -0,428733 | 0,082919       | 0,00000**      |
| ma1          | -0,348517 | 0,158500       | 0,02789**      |
| <i>drift</i> | 0,318522  | 0,041102       | 0,00000**      |

Kode signifikansi \*(0.05)

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Berdasarkan **Tabel 2** menunjukkan bahwa dengan taraf signifikansi  $\alpha=0,05$  seluruh parameter signifikan karena memiliki *p-value* kurang dari  $\alpha=0,05$ , sehingga seluruh parameter dapat digunakan dalam model.

Setelah memperoleh estimasi parameter dan hasil ujinya, langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan pengecekan untuk melihat kesesuaian model yaitu *residual* memenuhi syarat *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil uji *Ljung-Box* menunjukkan bahwa model telah *white noise* dengan *p-value* =0,91 lebih besar dari signifikansi  $\alpha=0,05$ . Uji normalitas dengan uji *Lilliefors* menunjukkan model telah berdistribusi normal dengan *p-value*=0,09 lebih besar dari nilai signifikansi  $\alpha=0,05$ .

**Tabel 3.** Uji *White Noise* dan Uji Normalitas.

| Statistik Uji         | Nilai Statistik | <i>p-value</i> |
|-----------------------|-----------------|----------------|
| Uji <i>Ljung-Box</i>  | 0,012785        | 0,910          |
| Uji <i>Lilliefors</i> | 0,074413        | 0,099          |

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Dugaan adanya pengaruh musiman pada data IHK Kota Balikpapan perlu diidentifikasi dengan melihat pola ACF dan PACF serta melihat pengaruhnya dalam pemodelan. Grafik ACF dan PACF pada **Gambar 3** menunjukkan adanya efek musiman pada data IHK Kota Balikpapan. Pengaruh musiman terlihat pada lag 6, 12, 18,... atau pengaruh musiman secara semesteran.

Pemodelan *Seasonal ARIMA* (ARIMA) digunakan dalam peramalan IHK Kota Balikpapan untuk mengetahui efek musiman dalam model. Dari hasil pengolahan dengan menggunakan *software R* diperoleh beberapa kombinasi model SARIMA sebagai berikut :

**Tabel 4.** Kombinasi Model SARIMA.

| Kombinasi Model                          | AIC    |
|--|--------|
| ARIMA(2,1,2)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 181,97 |
| ARIMA(2,1,2)(1,0,2)[6] <i>with drift</i> | 183,71 |
| ARIMA(1,1,2)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 180,94 |
| ARIMA(1,1,2)(1,0,2)[6] <i>with drift</i> | 182,15 |
| ARIMA(1,1,2)(2,0,1)[6] <i>with drift</i> | 187,35 |
| ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 178,96 |
| ARIMA(0,1,2)(1,0,2)[6] <i>with drift</i> | 180,15 |
| ARIMA(0,1,2)(2,0,1)[6] <i>with drift</i> | 185,87 |
| ARIMA(0,1,2)(1,0,1)[6] <i>with drift</i> | 188,20 |
| ARIMA(0,1,1)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 182,88 |
| ARIMA(0,1,3)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 180,95 |
| ARIMA(1,1,1)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 179,34 |
| ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6]                   | 181,35 |

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Berdasarkan **Tabel 4**, model SARIMA yang terpilih untuk peramalan IHK Kota Balikpapan adalah ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] *with drift* dengan nilai AIC terkecil yaitu sebesar 178,96.

Model SARIMA terpilih selanjutnya dilakukan penghitungan dan pengujian signifikansi estimasi parameter. Hasil penghitungan dan pengujian signifikansi estimasi parameter model SARIMA terpilih dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Hasil Estimasi Parameter dan Uji Signifikansi Estimasi Parameter Pada Model SARIMA Terpilih.

| Parameter    | Estimasi  | Standar Error | <i>p-value</i> |
|--------------|-----------|---------------|----------------|
| ma1          | 0.168869  | 0.092161      | 0.06690*       |
| ma2          | -0.249538 | 0.097429      | 0.01043**      |
| sar1         | 1.248561  | 0.221579      | 0.00000**      |
| sar2         | -0.367457 | 0.209608      | 0.07959*       |
| sma1         | -1.314001 | 0.131709      | 0.00000**      |
| sma2         | 0.686577  | 0.158323      | 0,00001**      |
| <i>drift</i> | 0.264813  | 0.103354      | 0.01040**      |

Kode signifikansi \* (0.10), \*\* (0.05)

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Hasil uji estimasi parameter pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa dua parameter signifikan pada nilai signifikansi  $\alpha=0,10$  dan selebihnya signifikan pada nilai signifikansi  $\alpha=0,05$  dalam pemodelan SARIMA untuk peramalan IHK Kota Balikpapan.

Tahapan pengecekan model dilakukan dengan pengujian *residual* yang *white noise* dan berdistribusi normal pada model SARIMA terpilih sehingga model layak untuk digunakan. Berdasarkan **Tabel 6**, hasil uji *Ljung-Box* menunjukkan bahwa model telah *white noise* dengan nilai  $p\text{-value}=0,9774$  lebih besar dari nilai signifikansi  $\alpha=0,05$ . Hasil uji normalitas dengan uji *Lilliefors* menunjukkan *residual* model telah berdistribusi normal dengan nilai  $p\text{-value}=0,1452$  lebih besar dari nilai signifikansi  $\alpha=0,05$ .

**Tabel 6.** Uji *White Noise* dan Uji Normalitas.

| Statistik Uji         | Nilai Statistik | <i>p-value</i> |
|-----------------------|-----------------|----------------|
| Uji <i>Ljung-Box</i>  | 0,000803        | 0,9774         |
| Uji <i>Lilliefors</i> | 0,070999        | 0,1452         |

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Pemilihan akurasi model terbaik untuk mendapatkan hasil peramalan yang mempunyai hasil kesalahan yang terkecil dapat dilakukan dengan membandingkan nilai RMSE kedua model. Hasil perhitungan RMSE kedua model disajikan pada **Tabel 7** sebagai berikut:

**Tabel 7.** Perbandingan Nilai RMSE Pada Model ARIMA dan SARIMA terpilih.

| Model  | Parameter                                | RMSE   |
|--------|--|--------|
| ARIMA  | ARIMA(2,1,1) <i>with drift</i>           | 0.5634 |
| SARIMA | ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] <i>with drift</i> | 0.4637 |

Sumber : Data IHK BPS Kota Balikpapan (Diolah)

Berdasarkan **Tabel 7** menunjukkan bahwa nilai RMSE terkecil adalah model SARIMA yaitu ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] *with drift*, sehingga dapat dikatakan model tersebut adalah model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan data IHK Kota Balikpapan. Tingkat akurasi hasil peramalan menjadi lebih baik setelah memasukkan efek musiman pada model. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muthu, dkk (2021) yang menyebutkan bahwa model SARIMA adalah model yang paling sesuai untuk melakukan peramalan IHK dan Inflasi.

Setelah semua asumsi terpenuhi dan model terpilih dianggap layak, tahapan selanjutnya adalah peramalan IHK Kota Balikpapan. Hasil peramalan IHK Kota Balikpapan dengan model SARIMA terpilih dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut ini:

**Tabel 8.** Data dan Perubahan Hasil Peramalan IHK Kota Balikpapan Bulan Juli 2021-Juni 2022.

| Bulan          | Data Ramalan | Perubahan IHK |
|----------------|--------------|---------------|
| Juli 2021      | 105,00       | 0,26          |
| Agustus 2021   | 105,23       | 0,22          |
| September 2021 | 105,13       | -0,10         |
| Oktober 2021   | 105,06       | -0,07         |
| November 2021  | 105,21       | 0,14          |
| Desember 2021  | 105,59       | 0,36          |
| Januari 2022   | 105,67       | 0,07          |
| Februari 2022  | 105,84       | 0,17          |
| Maret 2022     | 105,72       | -0,11         |
| April 2022     | 105,71       | -0,01         |
| Mei 2022       | 105,96       | 0,24          |
| Juni 2022      | 106,30       | 0,32          |

Sumber : Hasil Peramalan IHK Kota Balikpapan Dengan Model Terpilih

Hasil peramalan IHK Kota Balikpapan dari Juli 2021 sampai dengan Juni 2022 pada **Tabel 8** menunjukkan adanya perubahan IHK tertinggi pada Bulan Desember 2021, Juni 2022, dan Mei 2022. Dengan informasi tersebut dapat dijadikan sebagai bahan untuk strategi pengendalian harga

pada Bulan Desember 2021 dengan meningkatnya kebutuhan untuk menyambut Natal dan Tahun Baru, pada Bulan Mei 2022 dengan meningkatnya kebutuhan Bulan Ramadhan dan Hari Raya Idul Fitri, dan Bulan Juni 2022 dengan meningkatnya kebutuhan pendaftaran sekolah dan libur sekolah.

## KESIMPULAN

Hasil pemodelan ARIMA untuk peramalan IHK Kota Balikpapan yang terpilih adalah ARIMA(2,1,1) *with drift* sedangkan hasil pemodelan SARIMA yang terpilih adalah ARIMA(0,1,2)(2,0,2)[6] *with drift*. Berdasarkan kriteria pemilihan akurasi model, model SARIMA merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan IHK Kota Balikpapan karena memiliki nilai RMSE yang lebih kecil yaitu sebesar 0,4637 dibandingkan dengan model ARIMA. Penggunaan efek musiman dalam peramalan IHK Kota Balikpapan memberikan pengaruh meningkatnya tingkat akurasi pada model. Hasil peramalan IHK Kota Balikpapan yang akurat dapat digunakan sebagai bahan untuk pengambilan kebijakan dalam rangka pengendalian inflasi tingkat daerah khususnya Kota Balikpapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kaltim. (2020). *Indeks Harga Konsumen dan Inflasi Provinsi Kalimantan Timur 2020*. BPS Kaltim, Samarinda.
- Bank Indonesia. (2014). *Buku Petunjuk Tim Pengendali Inflasi Daerah*. Bank Indonesia, Jakarta.
- Dimashanti, A.P., & Sugiman. (2021). Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Semarang Menggunakan SARIMA Berbantuan Software Minitab. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 565-576.
- Fisher, J. D. M., Liu, C. T., & Zhou, R. (2002). When can we forecast inflation?. *Economic Perspective*, hal 30–42.
- Hasbullah, J. (2012). *Tangguh Dengan Statistik* (Cetakan 1). Nuansa Cendekia, Jakarta.
- Hyndman, R.J. & Koehler, A.B. (2006). Another Look at Measures of Forecast Accuracy. *International Journal of Forecasting*, 22 (4), 679-688.
- Kharimah, F., Usman, M., Widiarti, & Elfaki, F.A.M. (2015). Time Series Modeling And Forecasting of The Consumer Price Index Bandar Lampung. *Science International*, 27(5(B)), 4619-4624
- Muthu, N. S., Kannan, K. S., Deneshkumar, V., & Thangasamy, P. (2021). SARIMA Model for Forecasting Price Indices Fluctuations. *European Journal of Mathematics and Statistics*, 2(6), 1-6.
- Mwanga, Y. (2020). Arima Forecasting Model for Uganda's Consumer Price Index. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. 9(4):238.
- Nyoni, T. (2019). *ARIMA modeling and forecasting of Consumer Price Index (CPI) in Germany* (MPRA Paper No. 92442).
- Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analisis: Univariate and Multivariate* (Second Edition). Pearson Education, Inc., USA.
- Wibowo, A. (2018). Model Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Palangka Raya Menggunakan Seasonal ARIMA (SARIMA). *Jurnal Matematika*, 17(2), 17–24.