

## PERAMALAN INDEKS HARGA PROPERTI RESIDENSIAL DI KOTA BANDUNG TAHUN 2023

### *FORECASTING RESIDENTIAL PROPERTY PRICE INDEX IN THE CITY OF BANDUNG IN 2023*

Nurain Fatma Savitri<sup>1)</sup>, Nasrudin<sup>2)</sup>

Politeknik Statistika STIS, Jl. Otto Iskandardinata No.64C, Jakarta Timur13330, Indonesia.

<sup>1)</sup>Email: [nurainsavitri27@gmail.com](mailto:nurainsavitri27@gmail.com), <sup>2)</sup>[nasrudin@stis.ac.id](mailto:nasrudin@stis.ac.id)

disubmit: 10 Agustus 2023, direvisi: 8 Oktober 2023, diterima: 30 Oktober 2023

#### ABSTRAK

Properti residensial atau rumah merupakan kebutuhan dasar bagi manusia. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan akan properti residensial juga meningkat. Karena ketersediaan tidak bertambah sementara permintaan semakin tinggi, maka terjadilah kelangkaan yang menyebabkan harga properti terutama rumah mengalami kenaikan. Properti residensial tak hanya digunakan sebagai kebutuhan, namun juga dapat digunakan sebagai investasi. Sehingga penting bagi pemegang kebijakan dan para developer perumahan serta masyarakat untuk mengetahui kondisi sektor properti khususnya properti residensial pada masa sekarang dan masa yang akan datang. Properti residensial terbagi menjadi tiga tipe berdasarkan luas tanah, yaitu tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar. Indeks Harga Properti Residensial merupakan salah satu indikator ekonomi yang memberikan informasi mengenai perkembangan properti residensial baik secara triwulan berjalan maupun triwulan yang akan datang. Data IHPR diperoleh dari Survei Harga Properti Residensial yang dilakukan oleh Bank Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meramalkan nilai indeks harga properti residensial di Kota Bandung. Menerapkan metode peramalan ARIMA, penelitian ini mendapat hasil bahwa nilai IHPR di Kota Bandung periode triwulan I 2023 hingga triwulan IV 2023 diprediksi mengalami kenaikan, sehingga diketahui bahwa sektor properti residensial di Kota Bandung bergerak ke arah yang positif.

**Kata kunci:** *IHPR, peramalan, ARIMA*

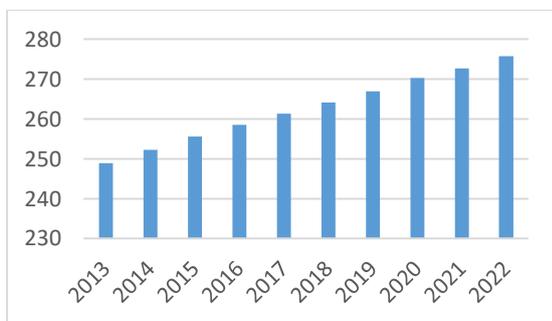
#### ABSTRACT

*Residential property or house is a basic need for humans. The increase in population causes the need for residential properties also increased. Because availability does not increase while demand increases, a shortage occurs which causes property prices, especially houses, to increase. Residential property is not only used as a necessity, but can also be used as an investment. So it is important for the holder policies and housing developers and the public to find out current and future conditions of the property sector, especially residential property which will come. Residential property is divided into three types based on area soil, namely small type, medium type, and large type. Property Price Index Residential is one of the economic indicators that provide information on residential property developments on a quarterly basis current and future quarters. IHPR data obtained from surveys Residential Property Prices conducted by Bank Indonesia. The aim of this research is to predict the value of the residential property price index in Bandung City. Applying the ARIMA forecasting method, this study found that the value It is predicted that the IHPR in the city of Bandung from the first quarter of 2023 to the fourth quarter of 2023 has increased, so it is known that the residential property sector in the City Bandung is moving in a positive direction.*

**Keywords:** *IHPR, forecasting, ARIMA*

## PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat keempat sebagai negara penduduk terbanyak di dunia setelah Cina, India, dan Amerika Serikat. Dengan jumlah penduduk tahun 2022 di Cina sebanyak 1,426 miliar jiwa, India sebanyak 1,417 miliar jiwa, dan Amerika Serikat sebanyak 338 juta jiwa. Populasi di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), berdasarkan proyeksi interim 2020-2023 jumlah penduduk Indonesia mencapai 275,77 juta jiwa pada tahun 2022. Jumlah ini naik 1,13% dibandingkan tahun sebelumnya.



Gambar 1. Grafik jumlah penduduk Indonesia tahun 2013-2022 (juta jiwa)  
(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

Rumah merupakan kebutuhan dasar bagi manusia. Menurut Maslow, manusia harus memenuhi kebutuhan yang paling rendah dahulu sebelum naik ke tingkat yang lebih tinggi (Maslow, 1984). Kebutuhan dasar ini meliputi sandang, pangan, dan papan. Meningkatnya jumlah penduduk menimbulkan masalah pada sektor perumahan. Peningkatan jumlah penduduk membuat kebutuhan perumahan juga terus meningkat. Hal ini menjadi tantangan bagi

pemerintah dalam menyiapkan kesediaan perumahan bagi masyarakat. Berdasarkan data survei sosial ekonomi nasional (SUSENAS) tahun 2020, angka kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan tempat tinggal (*backlog*) di Indonesia mencapai 12,75 juta. Sedangkan dalam publikasi BPS Statistik Indonesia 2022, tercatat sebanyak 81,08% penduduk Indonesia telah menempati rumah miliknya sendiri. Artinya, masih ada 18,92% penduduk Indonesia belum memiliki rumah sendiri yang berdampak pada kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat. Todaro (1997) menjelaskan bahwa manusia harus memenuhi tiga tahapan kebutuhan untuk dapat memiliki kualitas hidup yang baik, dimana tahapan pertama adalah pemenuhan kebutuhan dasar seperti makanan, minuman, pakaian, rumah, kesehatan dan pendidikan. Demi memenuhi kebutuhan dasar masyarakat khususnya perumahan, pemerintah telah menjadikan pembangunan perumahan sebagai salah satu skala prioritas pembangunan guna mengatasi permasalahan *backlog*.

Dalam Peraturan Pemerintah (PP) RI Nomor 12 Tahun 2021 Pasal 21 tentang Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Pemukiman, pemerintah telah mengatur keseimbangan pembangunan perumahan yaitu mensyaratkan para pengembang perumahan untuk membangun perumahan yang dihitung berdasarkan rumus

perhitungan konversi dengan perbandingan jumlah rumah mewah (besar), menengah dan sederhana (kecil) adalah 1:2:3. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat dapat memenuhi kebutuhan rumah dengan mempunyai rumah layak huni sederhana dan para pengembang perumahan tidak hanya mementingkan perolehan keuntungan dari pembangunan rumah mewah saja. Dalam perwujudannya, pemerintah juga mengeluarkan kebijakan pendukungnya, salah satunya adalah dengan menyediakan pinjaman kredit untuk membantu pembangunan rumah sederhana.

Tempat tinggal atau hunian seperti rumah atau perumahan, hotel, villa, asrama, apartemen, dan lain sebagainya merupakan properti residensial. Properti residensial terbagi menjadi tiga tipe berdasarkan luas tanah, yaitu tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar. Properti residensial yang bertipe kecil adalah properti atau perumahan yang memiliki luas bangunan sekitar 21 meter persegi dan 36 meter persegi. Sedangkan properti residensial yang bertipe menengah adalah properti atau perumahan yang memiliki luas bangunan 45 meter persegi dan 54 meter persegi. Dan properti residensial tipe terakhir yakni tipe besar adalah properti atau perumahan yang memiliki luas 60 meter persegi dan 70 meter persegi atau lebih (Widjaja, 2018).

Properti residensial tak hanya digunakan sebagai kebutuhan, namun juga

dapat digunakan sebagai investasi. Sektor properti memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian di Indonesia. Tak hanya investor lokal, investor asing pun menunjukkan ketertarikannya terhadap sektor real estate di Indonesia. Salah satu kota di Indonesia yang banyak diminati oleh para investor adalah Kota Bandung.



Gambar 2. Grafik Laju pertumbuhan dan jumlah penduduk Kota Bandung tahun 2015-2021 (Sumber: Badan Pusat Statistik, 2022)

Dari Gambar 2 terlihat peningkatan penduduk terjadi setiap tahunnya di Kota Bandung. Kota Bandung yang dikenal sebagai salah satu kota pendidikan di Indonesia membuat arus urbanisasi pada kota tersebut semakin meningkat. Jika dibandingkan dengan dua kota terbesar di Indonesia yakni Jakarta dan Surabaya, Kota Bandung memiliki keunggulan pada kualitas udara dan kondisi jalan yang belum terlalu padat kendaraan. Kota Bandung juga menyediakan basis manufaktur yang baik, tenaga kerja yang produktif, memiliki sistem pemerintahan yang demokratis dan mendukung terciptanya iklim investasi yang sehat, kepastian hukum yang jelas untuk

berinvestasi, infrastruktur kota kelas satu dan struktur biaya yang sangat kompetitif membuat iklim investasi di Kota Bandung cukup baik dan menjanjikan. Hal ini membuat Kota Bandung memiliki potensi di sektor perumahan untuk menarik investasi di bidang perumahan dan dapat dimanfaatkan oleh developer untuk mengembangkan proyek properti residensial seperti membangun rumah, kos, apartemen, rumah susun dan sebagainya. Dalam hasil survei tahunan bertajuk *The Best Cities for Business* yang dilakukan oleh Grup SWA dibantu dengan *Business Digest*, Kota Bandung disebut sebagai salah satu kota terbaik untuk bisnis properti.

Mempertimbangkan pertumbuhan penduduk Kota Bandung dan pertumbuhan pasar perumahan, diperkirakan jumlah properti residensial yang dibutuhkan semakin meningkat untuk tahun yang akan datang. Penting bagi pemegang kebijakan dan para developer perumahan serta masyarakat untuk mengetahui kondisi sektor properti khususnya properti residensial pada masa sekarang dan masa yang akan datang. Salah satu indikator yang memberikan informasi mengenai perkembangan properti residensial adalah indeks harga properti residensial (IHPR). Data IHPR diperoleh oleh Bank Indonesia (BI) melalui survei harga properti residensial (SHPR) secara triwulan. Pada penelitian ini, data IHPR yang digunakan merupakan data IHPR pada pasar primer.

Nilai IHPR dikumpulkan berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval tetap. Sehingga nilai IHPR ini mengikuti pola data time series. Menurut Box, Jenkins, dan Reinsel (1994) time series merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu yang berjalan sesuai urutannya dengan interval waktu tetap. Time series adalah salah satu tahapan statistika yang diterapkan untuk meramalkan struktur probabilistik keadaan yang akan terjadi di masa yang akan datang dalam rangka pengambilan keputusan. Metode yang digunakan untuk meramalkan data *time series* antara lain adalah metode rata-rata bergerak atau MA (*Moving Average*), metode penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*), metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) atau metode Box-Jenkins dan lain-lain.

Berdasarkan penelitian Aufa *et al.* (2022) yang melakukan peramalan nilai IHPR dengan menggunakan metode *Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR)*, menunjukkan metode tersebut efektif dalam meramalkan data IHPR di 16 kota/wilayah di Indonesia. Dalam penelitian Mukron *et al.* (2021), metode ARIMA cukup efektif dan akurat untuk meramalkan nilai indeks harga konsumen di Indonesia karena menghasilkan nilai *error* yang kecil. Wiryada *et al.* (2021) secara empiris memberikan saran kepada peneliti selanjutnya untuk membangun model yang berbeda untuk

peramalan IHPR dengan menggunakan metode seperti MA, ARMA, ARIMA. Pada penelitian ini, akan dilakukan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran pergerakan nilai IHPR di Kota Bandung, mendapatkan model peramalan untuk memprediksi nilai IHPR di Kota Bandung, dan meramalkan nilai IHPR di Kota Bandung empat triwulan ke depan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini hanya berfokus pada Kota Bandung, data pada penelitian ini merupakan data sekunder 10 tahun terakhir triwulan runtun waktu dari triwulan I 2012 sampai triwulan IV 2022 yang tersedia di web resmi Bank Indonesia (BI). Variabel dalam penelitian ini hanya menggunakan variabel *dependen* yaitu Indeks Harga Properti Residensial (IHPR).

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data IHPR yang digunakan merupakan IHPR di pasar primer yang terdiri dari tipe kecil, menengah dan besar di Kota Bandung. Data terdiri dari 40 observasi yaitu IHPR triwulan pada rentang triwulan I 2012 sampai triwulan IV 2022.

Berdasarkan tujuan penelitian, penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan inferensia. Analisis deskriptif dijelaskan dengan grafik yang menggambarkan bagaimana perkembangan nilai indeks harga properti residensial

(IHPR). Sedangkan analisis inferensia menggunakan metode peramalan ARIMA.

Model ARIMA umumnya dilambangkan dengan ARIMA(p,d,q) dimana p menunjukkan orde Autoregressive (AR), d menunjukkan *differencing* pada orde ke-d, dan q menunjukkan orde Moving Average (MA). Model ARIMA(p,d,q) memiliki bentuk umum sebagai berikut (Wei, 2005).

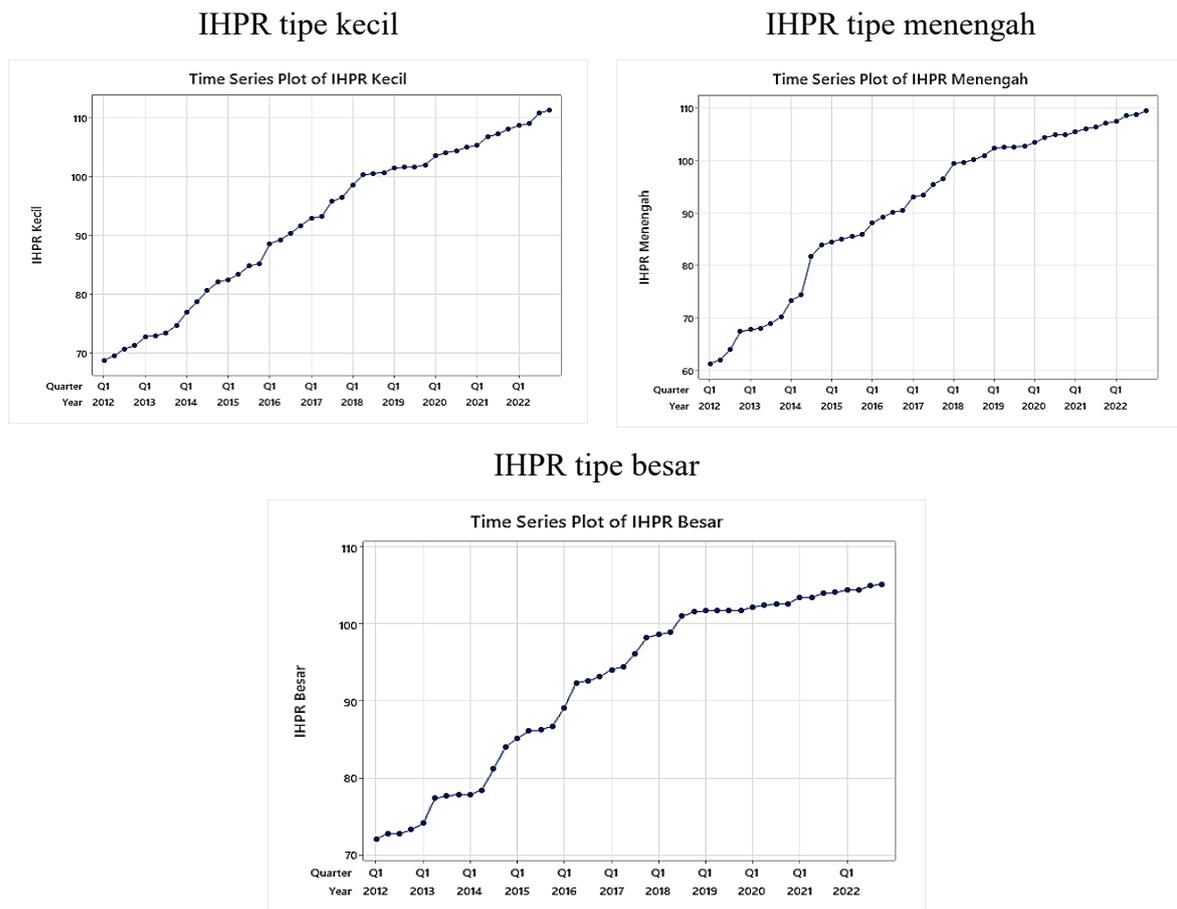
$$\phi_p(B)(1 - B)^d Y_t = C + \theta_q(B) a_t \quad (1)$$

Keterangan  $Z_t$ : data observasi ke-t,  $B$ : operator *backshift* dengan  $BZ_t = Z_{t-1}$ ,  $\phi_p(B)$ : koefisien komponen AR dengan orde p,  $\theta_q(B)$ : koefisien komponen orde MA dengan orde q,  $(1 - [B])^d$ : differencing dengan orde d,  $\theta_0$ : konstanta,  $a_t$ : nilai error pada waktu ke-t

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Pergerakan Nilai Indeks Harga Properti Residensial

Mengetahui pergerakan harga properti residensial membantu para pemegang kebijakan, pengembang perumahan dan masyarakat untuk mengetahui kondisi sektor properti residensial pada masa sekarang dan masa mendatang. Salah satu indikator yang memberikan informasi mengenai perkembangan properti residensial adalah indeks harga properti residensial (IHPR). Dengan pengamatan pola IHPR melalui grafik, diharapkan dapat memberi gambaran



Gambar 3. Grafik IHPR tipe kecil, menengah, dan besar sebelum *differencing*  
Sumber: hasil olahan minitab

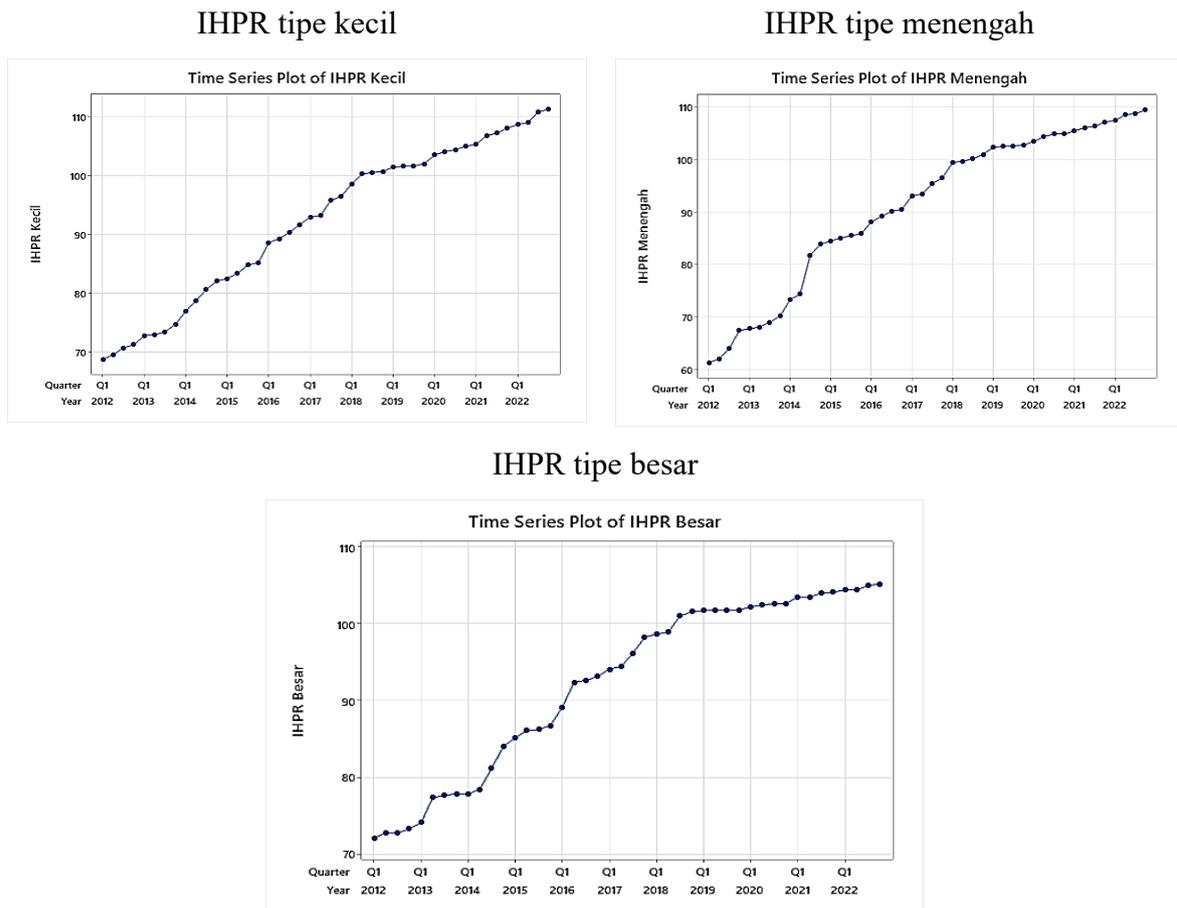
atas usaha yang dapat dilakukan untuk menangani fluktuasi harga rumah dalam periode pengamatan maupun pada periode mendatang. Pergerakan IHPR selama periode triwulan I 2012 hingga triwulan IV 2022 di Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai Indeks Harga Properti Residensial di pasar primer Kota Bandung dari triwulan I 2012 sampai triwulan IV 2022 menunjukkan adanya tren naik pada semua tipe IHPR. Dalam kurun waktu empat tahun terakhir, nilai IHPR selalu lebih dari 100 yang artinya jika dibandingkan dengan tahun dasar 2018 sektor properti residensial selalu mengalami peningkatan. Properti residensial

memiliki ketersediaan yang terbatas, sedangkan permintaan pada sektor tersebut cenderung mengalami peningkatan setiap tahun. Inilah yang menyebabkan harga properti tetap mengalami peningkatan, bahkan saat pandemi Covid-19 tahun 2020, harga properti cenderung naik. Pada grafik tidak terlihat adanya pola musiman.

### Penyamaan Tahun Dasar

Data IHPR yang diperoleh dari Bank Indonesia memiliki tahun dasar yang berbeda sehingga perlu disamakan dahulu tahun dasarnya. Perhitungan IHPR sejak triwulan I 2012 hingga triwulan I 2022 menggunakan



Gambar 4. Grafik IHPR tipe kecil, menengah, dan besar sebelum *differencing*  
Sumber: Hasil Olahan Minitab

tahun dasar 2002 (2002=100) namun sejak triwulan II 2022 sampai saat ini menggunakan tahun dasar 2018 (2018=100).

Penyamaan tahun dasar perlu dilakukan jika data IHPR yang akan digunakan menggunakan tahun dasar yang berbeda dan akan diestimasi bersama (tidak dipisah per tahun dasar). Penyamaan tahun dasar dilakukan untuk menghindari perbedaan nilai indeks antara tahun dasar yang berbeda.

Penyamaan tahun dasar dihitung menggunakan metode mempertahankan

angka pertumbuhan, langkahnya sebagai berikut:

1. Nilai pertumbuhan IHPR tipe kecil triwulan II 2022 (tahun dasar 2018) diperoleh sebesar 0,0027 dan diketahui nilai IHPR tipe kecil triwulan II 2022 adalah 108,96.
2. Untuk mencari nilai IHPR tipe kecil triwulan I 2022 dengan tahun dasar 2018 perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 IHPR_{QI(2022)} &= \frac{IHPR_{QII(2022)}}{(1 + a)} \\
 &= \frac{108,96}{(1 + 0,0027)} \\
 &= 108,66
 \end{aligned}$$

Tabel 1.  
 Nilai IHPR dengan tahun dasar 2018  
 (2018=100)

Periode	IHPR			
	Kecil	Menengah	Besar	
2022	QIV	111,21	109,36	105,12
	QIII	110,82	108,70	104,98
	QII	108,96	108,47	104,36
	QI	108,66	107,36	104,36
2012	QIV	71,22	67,49	73,30
	QIII	70,72	64,07	72,76
	QII	69,50	62,13	72,76
	QI	68,77	61,41	72,14

Sumber: Hasil Perhitungan Excel

Tabel 1 merupakan nilai IHPR triwulan I 2012 sampai triwulan IV 2022 dengan menggunakan tahun dasar 2008.

### Peramalan IHPR Menggunakan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Untuk mendapatkan model ARIMA terbaik yang bisa digunakan dalam peramalan dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut (Box, et. al, 1994).

#### Uji stasioner

Setelah data telah memiliki tahun dasar yang sama, maka langkah awal yang dilakukan dalam pengolahan data adalah menguji kestasioneran data. Pada model ARIMA mensyaratkan kestasioneran data dalam rata-rata dan dalam ragam, kestasioneran

data dapat dilihat secara visual dari grafik pada data IHPR (Wei, 2005).

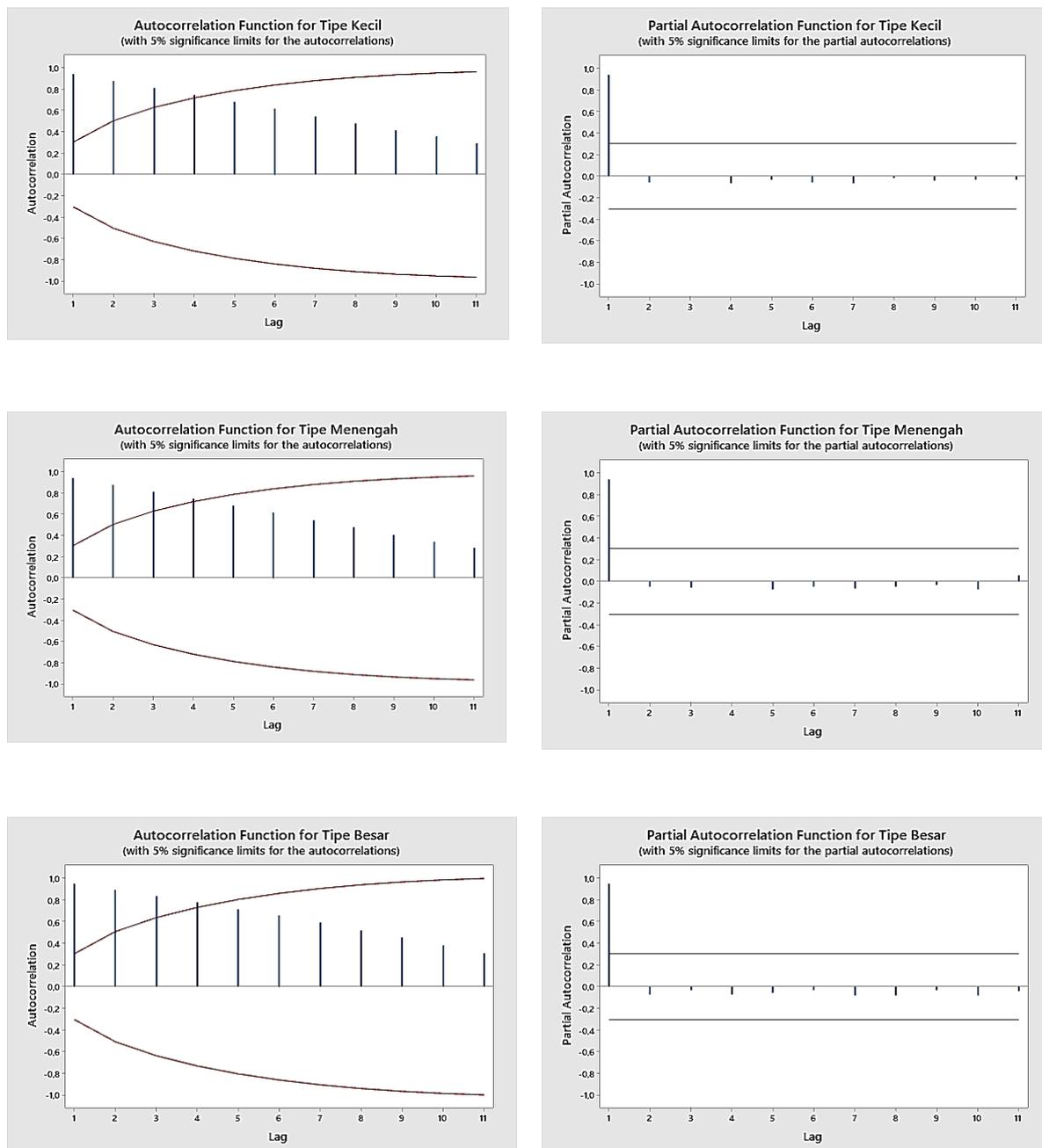
Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat secara kasat mata bahwa data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar belum stasioner dalam rata-rata maupun dalam ragam. Hal ini disebabkan, karena data memiliki pola tren naik pada setiap triwulannya dan terdapat perubahan variansi yang jelas dari waktu ke waktu, sehingga harus dilakukan uji stasioneritas pada rata-rata dan ragam. Uji kestasioneran terhadap ragam dilakukan dengan melihat nilai *rounded value* dari uji *Box-Cox* dengan bantuan *software Minitab* 21. Tabel 2 menunjukkan hasil uji *Box-Cox* berdasarkan nilai *rounded value* pada data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar.

Tabel 2.  
 Nilai *rounded value*

Tipe IHPR	Nilai <i>Rounded Value</i>	
	Data Aktual	Transformasi 1
Kecil	2,00	1,00
Menengah	3,00	1,00
Besar	5,00	1,00

Sumber: Hasil perhitungan Minitab

Dari hasil uji *Box-Cox* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* ( $\lambda$ ) pada data aktual IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar berturut-turut adalah 2,00, 3,00, dan 5,00. Ini artinya data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar belum stasioner dalam ragam atau varians. Oleh karena itu perlu dilakukan transformasi pada data IHPR. Hasil

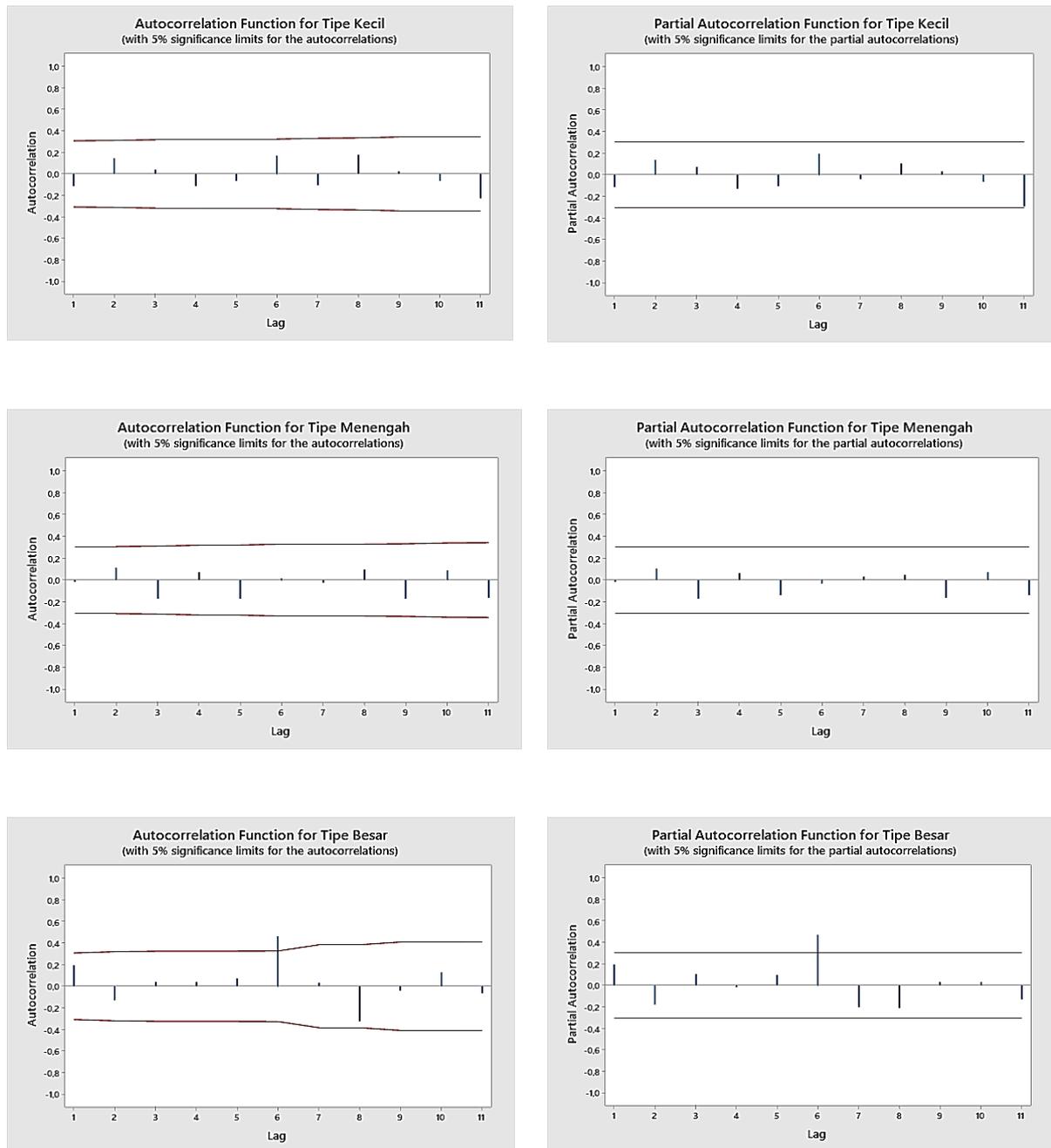


Gambar 5. Korelogram data IHPR pada level  
Sumber: Hasil Olahan Minitab

transformasi data pada Tabel 2 memberikan nilai rounded value pada ketiga tipe IHPR sebesar 1,00 yang artinya data telah stasioner dalam varians. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data IHPR tipe kecil, tipe

menengah, dan tipe besar telah stasioner dalam varians pada transformasi pertama.

Setelah data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar stasioner pada varians, selanjutnya dilakukan pemeriksaan

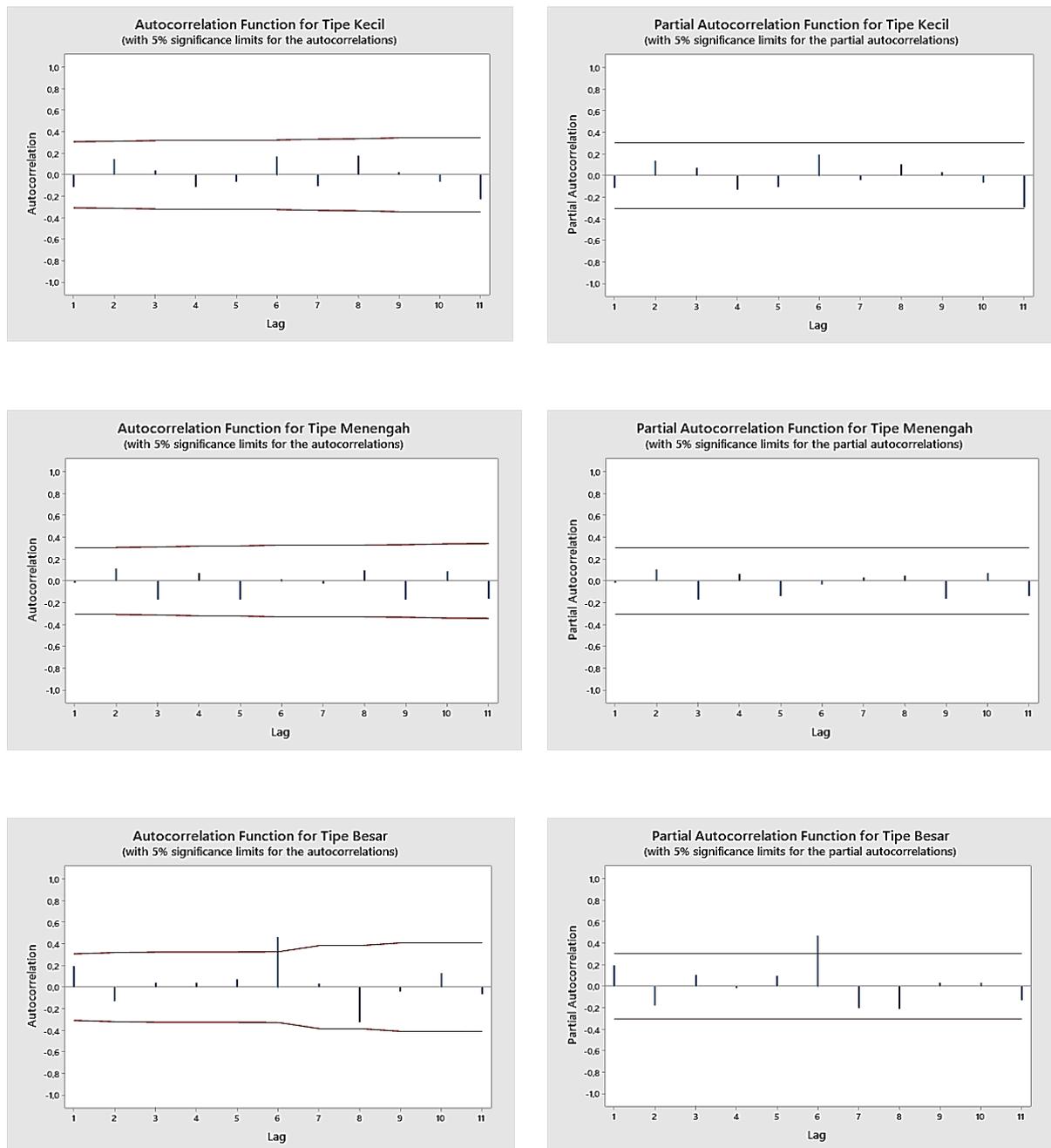


Gambar 6. Korelogram data IHPR setelah transformasi pada *difference* pertama  
Sumber: hasil olahan minitab

kestasioneran data terhadap rata-rata. Data yang belum stasioner pada rata-rata ini perlu dilakukan *differencing*. Hasil *differencing* pertama data IHPR tipe kecil, tipe

menengah, dan tipe besar dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 untuk data IHPR setelah *differencing*, dapat dilihat data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe



Gambar 8. Korelogram data IHPR setelah transformasi pada *difference* pertama  
Sumber: Hasil Olahan Minitab

besar setelah *differencing* pertama sudah stasioner dalam rata-rata, karena data telah menyebar di sekitar rata-rata. Cara lain untuk pemeriksaan kestasioneran data pada rata-rata dapat dilakukan dengan memperhatikan

korelogram data. Berikut disajikan gambar 5 korelogram pada data level.

Dari Gambar 5, diketahui bahwa data IHPR belum stasioner pada rata-rata karena ACF memiliki pola yang meluruh secara

Tabel 3.  
 Estimasi Parameter Model ARIMA tentatif IHPR Tipe Kecil

Model	C	AR(1)	MA(1)	Signifikan	AIC	SBC
ARIMA(1,1,0)	1,034*	-0,047		×	99,98	103,50
ARIMA(0,1,1)	0,988*		0,033	×	100,01	103,52
ARIMA(1,1,1)	1,961*	-0,9981*	-0,9754*	√	100,08	105,37

Keterangan: Signifikansi \* (5%); Sumber: Hasil Olahan Minitab

perlahan. Sehingga perlu dilakukan pengecekan k orelogram pada data difference pertama. Gambar 6 berikut ini memperlihatkan korelogram untuk data pada difference pertama.

Berdasarkan Gambar 6, dapat diketahui bahwa pada *difference* pertama data IHPR telah stasioner pada rataaan. Hal ini ditunjukkan oleh pola ACF yang signifikan sejak lag pertama. Untuk memperkuat dugaan ini, dilakukan uji formal *unit root* ADF data level dan data hasil difference pertama. Tabel 3 akan menunjukkan hasil uji unit root ADF data pada level dan difference pertama.

Tabel 4.  
 Hasil uji *unit root* ADF

Tipe IHPR	data level		<i>difference</i> 1	
	t- hitung	p- value	t- hitung	p- value
Kecil	-0,655	0,858	-7,087	0,000
Menengah	-1,095	0,717	-6,454	0,000
Besar	-1,885	0,339	-5,178	0,000

Keterangan: nilai kritis *MacKinnon* -2,93  
 Sumber: Hasil Olahan Minitab

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar pada kondisi level memiliki nilai statistik t-hitung masing-masing sebesar -

0,655, -1,095, dan -1,885. Nilai-nilai tersebut lebih kecil dari nilai kritis MacKinnon dan nilai p-value yang dihasilkan pada data level IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar secara berturut-turut adalah 0,858, 0,717, dan 0,339 dimana nilai tersebut lebih besar dari nilai  $\alpha=5\%$ . Ini berarti bahwa data pada level belum stasioner dalam rataaan, sehingga harus dilakukan differencing data. Setelah dilakukan differencing pertama pada data, nilai statistik t-hitung yang dihasilkan sudah lebih besar dari nilai kritis MacKinnon dan nilai p-value yang dihasilkan untuk semua tipe IHPR adalah 0,000 yang lebih kecil dari nilai  $\alpha=5\%$ . Sehingga dengan tingkat kepercayaan 95% dapat disimpulkan bahwa data IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar setelah differencing pertama sudah stasioner dalam rataaan.

Setelah data IHPR stasioner dalam rataaan maupun varians, selanjutnya dilakukan identifikasi model tentatif ARIMA dengan melihat pola ACF dan PACF.

### Identifikasi model

Langkah selanjutnya adalah identifikasi model ARIMA yang potensial atau biasa disebut model tentatif ARIMA.

Tabel 7.  
 Estimasi parameter model ARIMA tentatif IHPR tipe besar

Model	C	AR(1)	MA(1)	Signifikan	AIC	SC
ARIMA(1,1,0)	0,536*	0,294		×	115,15	118,67
ARIMA(0,1,1)	0,763*		-0,379*	√	113,83	117,36
ARIMA(1,1,1)	0,822*	-0,076	-0,439	×	115,78	121,06

Keterangan: Signifikansi \* (5%); Sumber: Hasil Olahan Minitab

Tabel 5.  
 Estimasi Parameter Model ARIMA Tentatif IHPR Tipe Menengah

Model	C	AR(1)	MA(1)	Signifikan	AIC	SBC
ARIMA(1,1,0)	0,991*	0,109		×	146,93	150,45
ARIMA(0,1,1)	1,113*		-0,081	×	147,05	150,58
ARIMA(1,1,1)	0,1039*	0,906*	0,826*	√	148,36	153,64

Keterangan: Signifikansi \* (5%); Sumber: Hasil Olahan Minitab

Tabel 6.  
 Ringkasan hasil uji residual *white noise* dan normalitas

Tipe IHPR	Model	White Noise	Normalitas		
			p-value	Keputusan	CLT
Kecil	ARIMA(1,1,1)	Ya	0,150	Ya	Ya
Menengah	ARIMA(1,1,1)	Ya	0,010	Tidak	Ya
Besar	ARIMA(0,1,1)	Ya	0,142	Tidak	Ya

Sumber: Hasil Olahan Minitab

Identifikasi ini bisa dilihat dari pola ACF dan PACF data yang sudah stasioner sebagaimana yang sudah ditunjukkan oleh Gambar 6.

Pola ACF dan PACF pada Gambar 6 menunjukkan bahwa pada lag tidak terjadi *cut off* baik pada plot ACF maupun plot PACF. Maka dapat disimpulkan bahwa pola ACF dan PACF memiliki pola *dies down*. Sesuai dengan dasar penentuan model, jika ACF dan PACF menunjukkan pola *dies down*, maka dapat dikatakan bahwa model yang terbentuk adalah ARMA( $p, q$ ) yang merupakan gabungan *autoregressive* (AR)

dan *moving average* (MA) (Garini dan Anbiya, 2022).

Berdasarkan identifikasi model di atas, dengan *differencing* sebanyak satu kali ( $d=1$ ), maka model ARIMA yang dapat dibentuk untuk IHPR tipe kecil, tipe menengah, dan tipe besar adalah ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1), dan ARIMA(1,1,1).

### Estimasi parameter

Langkah selanjutnya yaitu mengestimasi masing-masing koefisien parameter dari model-model yang telah

ditentukan sebelumnya. Model ARIMA yang baik adalah model yang seluruh koefisien parameter *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) nya signifikan. Signifikansi dari parameter diuji dengan uji-t. Nilai parameter diperoleh dengan bantuan *software minitab 21*.

Berdasarkan Tabel 4, dari tiga model tentatif ARIMA IHPR tipe kecil hanya terdapat satu model yang seluruh Nilai AIC dan SBC yang dihasilkan dari model ARIMA(1,1,1) adalah 100,08 dan 105,37. parameternya signifikan pada tingkat signifikansi alpha 5%. yaitu ARIMA(1,1,1).

Berdasarkan Tabel 5, dari tiga model tentatif ARIMA IHPR tipe menengah hanya terdapat satu model yang seluruh parameternya signifikan pada tingkat signifikansi alpha 5% yaitu ARIMA(1,1,1). Model tersebut yang akan digunakan untuk melakukan peramalan. Nilai AIC dan SBC yang dihasilkan dari model ARIMA(1,1,1) adalah 148,36 dan 153,64.

Berdasarkan Tabel 6, hanya diperoleh satu model tentatif ARIMA IHPR tipe besar yang seluruh parameternya signifikan pada

tingkat signifikansi alpha 5%. yaitu model ARIMA(0,1,1). Model ini juga memiliki nilai AIC dan SBC terkecil yaitu 113,83 dan 117,36.

### Uji Diagnostik Residual

Setelah mendapatkan model terbaik langkah selanjutnya yaitu melakukan uji residual diagnostik yang meliputi uji residual *white noise* dan uji residual normalitas. Tabel 7 menunjukkan ringkasan hasil uji residual *white noise* dan normalitas.

Hasil uji diagnostik menunjukkan bahwa model-model terpilih dari masing-masing tipe IHPR telah lulus uji diagnostik, dimana residual dari model-model tersebut sudah *white noise* dan berdistribusi normal. Sehingga dapat dilanjutkan pada tahap terakhir yakni tahap peramalan. Sebelum masuk tahap peramalan, perlu diperiksa

Tabel 8.  
 Nilai MAPE IHPR

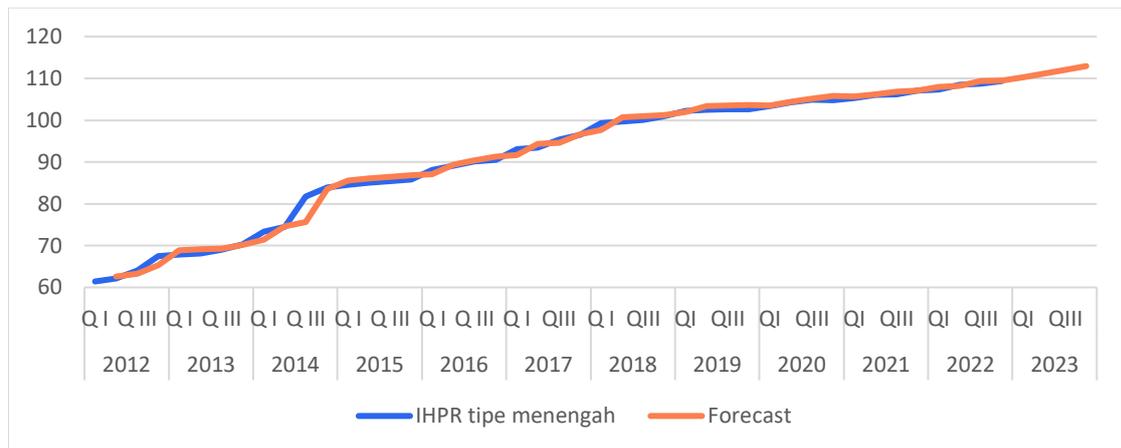
Tipe IHPR	Model	MAPE
Kecil	ARIMA(1,1,1)	1,899
Menengah	ARIMA(1,1,1)	3,951
Besar	ARIMA(0,1,1)	2,742

Sumber: Hasil olahan Minitab

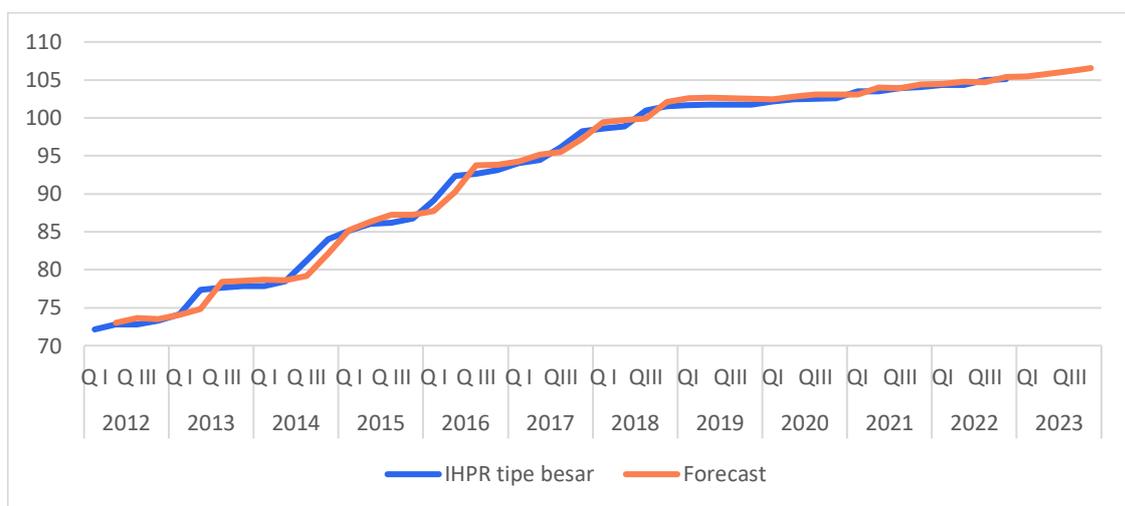
Tabel 9.  
 Hasil peramalan dari model ARIMA(1,1,1)

Periode	Ramalan	Selang Kepercayaan 95%		Data Aktual per 19 Mei 2023	Error
		Terendah	Tertinggi		
Q1 2023	112,430	110,990	113,871	112,295	0,135
Q2 2023	113,177	111,163	115,192	-	-
Q3 2023	114,393	111,916	116,869	-	-
Q4 2023	115,141	112,292	117,989	-	-

Sumber: Hasil Olahan Minitab



Gambar 8. Hasil peramalan IHPR tipe menengah model ARIMA(1,1,1)  
 Sumber: hasil olahan minitab



Gambar 9. Hasil peramalan IHPR tipe besar model ARIMA(0,1,1)  
 Sumber: Hasil Olahan Minitab

dahulu nilai kesalahan peramalan yang mungkin terjadi dalam peramalan. Penilaian kesalahan peramalan menggunakan ukuran *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*.

Masing-masing model IHPR tipe kecil, menengah, dan besar memiliki nilai MAPE berturut-turut sebesar 1,899%, 3,951%, dan 2,742%. Nilai MAPE yang dihasilkan tersebut kurang dari 5% sehingga dapat dikatakan model akurat untuk

meramalkan nilai Indeks Harga Properti Residensial (IHPR) tipe kecil, menengah, dan besar.

#### Peramalan Data IHPR Tipe Kecil

Persamaan yang dapat dibentuk dari model ARIMA(1,1,1) adalah sebagai berikut.

$$Y_t = 1,961 + 0,0119Y_{t-1} + 0,9881Y_{t-2} + a_t + 0,9754a_{t-1} \quad (1)$$

Tahap terakhir dalam melakukan peramalan data time series adalah melakukan

peramalan sesuai periode yang ditentukan. Ramalan IHPR dilakukan untuk empat periode ke depan yakni data ramalan yang diperoleh adalah triwulan I 2023 – triwulan IV 2023.

Data aktual untuk periode triwulan I 2023 telah dikeluarkan oleh Bank Indonesia sehingga data tersebut dapat dijadikan bahan validasi dalam peramalan IHPR ini, Dengan nilai error yang diperoleh sebesar 0,135 mengindikasikan bahwa ramalan sangat akurat. Hal ini dapat dilihat juga dari nilai aktual triwulan I 2023 yang berada pada selang kepercayaan 95%. Grafik hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 7.

### **Peramalan Data IHPR Tipe Menengah**

Persamaan yang dapat dibentuk dari model ARIMA(1,1,1) adalah sebagai berikut.

$$Y_t = 0,104 + 1,906Y_{(t-1)} - 0,906Y_{(t-2)} + a_t - 0,826a_{(t-1)} \quad (2)$$

Nilai error yang dihasilkan dari data aktual triwulan I 2023 sebesar 0,698. Hal ini berarti ramalan sangat akurat karena memiliki nilai error yang cukup kecil. Data aktual pada triwulan I 2023 juga berada dalam selang kepercayaan 95%. Grafik hasil peramalan IHPR tipe menengah dengan model ARIMA(1,1,1) dapat dilihat pada Gambar 8.

### **Peramalan Data IHPR Tipe Besar**

Persamaan yang dapat dibentuk dari model ARIMA(0,1,1) adalah sebagai berikut.

$$Y_t = 0,763 + Y_{(t-1)} + a_t + 0,379a_{(t-1)} \quad (3)$$

Dari Tabel 11, dapat diketahui ramalan sangat akurat karena menghasilkan nilai error sebesar 0,508. Data aktual yang dikeluarkan oleh BI juga berada dalam selang kepercayaan 95%. Hal ini mengindikasikan model yang digunakan sangat baik untuk peramalan. Grafik hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 9.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Model ARIMA yang dapat digunakan sebagai model peramalan IHPR tipe kecil adalah ARIMA(1,1,1) dengan hasil ramalan tertinggi adalah 115,141 dan terendah adalah 112,430. Model ARIMA untuk IHPR tipe menengah yang digunakan sebagai peramalan adalah ARIMA(1,1,1) dengan hasil ramalan tertinggi adalah 112,945 dan terendah adalah 110,223. Dan untuk model IHPR tipe besar yang digunakan adalah ARIMA(0,1,1) dengan hasil ramalan tertinggi adalah 107,912 dan hasil ramalan terendah adalah 105,624.

Hasil peramalan nilai IHPR di Kota Bandung pada periode triwulan I 2023 hingga triwulan IV 2023 diprediksi akan terus mengalami kenaikan. Sehingga dapat diketahui bahwa sektor properti residensial di Kota Bandung bergerak ke arah yang positif.

## Rekomendasi

Model dan hasil ramalan yang didapatkan diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah dengan membuat perencanaan dan perancangan konsep hunian yang mempertimbangkan kebutuhan hunian sederhana untuk memenuhi kebutuhan perumahan masyarakat. Dan untuk para pengembang perumahan diharapkan dapat memberi gambaran dalam mengembangkan properti residensial, serta untuk masyarakat diharapkan dapat mengambil keputusan untuk menginvestasikan kekayaannya atau menyiapkan diri jika ingin membeli properti residensial.

Penelitian ini hanya berfokus pada metode peramalan ARIMA dengan mengabaikan variabel *independent*, sehingga disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk mencoba metode peramalan lainnya yang menggunakan variabel *independent* seperti metode ARIMAX.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aufa, S., Santoso, R., & Suparti. (2022). Pemodelan Indeks Harga Properti Residensial Di Indonesia Menggunakan Metode Generalized Space Time Autoregressive. *Jurnal Gaussian*, 11(1), 31–44.  
<https://doi.org/10.14710/j.gauss.v11i1.34001>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Indonesia 2022*. 1101001, 790.  
<https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. In *Prentice-Hall, Inc.* (3rd ed.).  
<https://doi.org/10.2307/3150485>
- Garini, F. C., & Anbiya, W. (2022). Application of GARCH Forecasting Method in Predicting The Number of Rail Passengers (Thousands of People) in Jabodetabek Region. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 18(2), 198–223.  
<https://doi.org/10.20956/j.v18i2.18382>
- Jumlah dan Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Bandung*. (n.d.). Badan Pusat Statistik. Retrieved February 23, 2023, from <https://bandungkota.bps.go.id/statictable/2020/07/06/687/jumlah-dan-laju-pertumbuhan-penduduk-di-kota-bandung-2014-2018.html>
- Jumlah Penduduk Menurut Provinsi di Indonesia (Ribu Jiwa), 2020-2022*. (n.d.). Badan Pusat Statistik. Retrieved December 12, 2022, from <https://sulut.bps.go.id/indicator/12/958/1/jumlah-penduduk-menurut-provinsi-di-indonesia.html>
- Mukron, M. H., Susianti, I., Azzahra, F., Kumala, Y. N., Widiyana, F. R., & Haris, M. Al. (2021). Peramalan Indeks Harga Konsumen Indonesia Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Avarage. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 6(1), 20–25.
- Peraturan Pemerintah RI. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Perumahan Dan Kawasan Permukiman*. 086436, 1–15.
- Survei Harga Properti Residensial (SHPR)*. (n.d.). Bank Indonesia. Retrieved March 1, 2023, from <https://www.bi.go.id/id/publikasi/laporan/Documents/SHPR.zip>
- Todaro, M. P. (1997). *Economic*

Development. In *Addison Wesley Longman Limited* (6th ed.).

Wei, W. W. S. (2005). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods* (2nd ed.). Addison Wesley. <https://doi.org/10.1080/00401706.1991.10484777>

Widjaja, A. P. (2018). 9 Rahasia Membangun Kekayaan Melalui Properti di Zaman Digital. In *PT Elex Media Komputindo*.

Wiryada, P. G. B., Sumarjaya, I. W., & Sukarsa, I. K. G. (2021). Peramalan Indeks Harga Properti Residensial Menggunakan Metode Bayes. *E-Jurnal Matematika*, *10*(2), 74. <https://doi.org/10.24843/mtk.2021.v10.i02.p324>