



Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Semarang dengan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average*

Sesotyaning Harum Prabuningrat¹, Nadia Khoirunnafisa Salma², Putri Wahyu Muharamah³, M. Al Haris³, Muhammad Saifuddin Nur⁴

¹Prodi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

²Prodi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

³Prodi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

⁴Prodi Sains Data, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

DOI:

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 6 Mei 2023

Direvisi 16 Mei 2023

Disetujui 03 Juni 2023

Keywords:

ARIMA; CPI; Forecasting;

MAPE.

Abstrak

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat stabilitas ekonomi suatu negara. IHK dapat memberikan informasi mengenai perkembangan harga barang dan jasa yang dibayar oleh konsumen, khususnya masyarakat kota. Pemerintah selalu menjaga mengenai presentase perubahan nilai IHK agar tetap rendah dan stabil sehingga mampu memberikan kesejahteraan untuk masyarakat. Oleh karena itu, perlu adanya peramalan data IHK untuk membantu pemerintah dalam menyusun kebijakan kedepannya. Salah satu metode yang tepat untuk meramalkan data IHK Kota Semarang yaitu dengan menggunakan model *time series* dengan proses *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Berdasarkan hasil analisis diperoleh Model ARIMA terbaik adalah ARIMA (0,1,1). Model terbaik menghasilkan nilai kesalahan prediksi berdasarkan nilai MAPE sebesar 6,07% yang menandakan bahwa kemampuan model dalam memprediksi IHK Kota Semarang sangat akurat.

Abstract

The Consumer Price Index (CPI) was one of the indicators used to determine the level of economic stability of a country. The CPI could provide information about the development of prices of goods and services paid by consumers, especially in urban areas. The government always strove to maintain a low and stable percentage of change in the CPI value in order to provide prosperity for the people. Therefore, it was necessary to forecast CPI data to assist the government in formulating future policies. One appropriate method for forecasting CPI data in the city of Semarang was by using a time series model with the *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) process. Based on the analysis, the best ARIMA model was ARIMA (0,1,1). The best model produced a prediction error value based on the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 6.07%, indicating that the model's ability to predict Semarang CPI is highly accurate.

✉ Alamat Korespondensi:
E-mail: alharis@unimus.ac.id

e-ISSN:

PENDAHULUAN

Tingkat keberhasilan moneter dalam pengendali inflasi dapat dilihat menggunakan indikator perubahan Indeks Harga Konsumen (IHK) (Mukron et al., 2021; Prama, Notapiri, & Ruchjana, 2022; Tulak, Junaidi, & Utami, 2017). Indeks harga konsumen merupakan angka rata-rata perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat pada periode tertentu (Prama et al., 2022). Angka tersebut adalah angka perbandingan harga pada periode sebelumnya dengan periode tertentu. Perhitungan IHK sangat berpengaruh bagi perekonomian Indonesia karena IHK dapat memperlihatkan gambaran laju inflasi atau deflasi dan pola konsumsi masyarakat (Mukron et al., 2021).

Badan Pusat Statistik (BPS) setiap tahunnya melakukan perhitungan indeks harga konsumen di Indonesia, selama tiga tahun terakhir ini setiap bulannya angka IHK cenderung meningkat dan tercatat pada bulan april tahun 2022 sebesar 109,98. Kota Semarang selama tahun 2014-2019 mengalami peningkatan dengan nilai IHK pada bulan desember 2014 sebesar 118,73 dan bulan desember 2019 sebesar 136,59. Namun, mulai tahun 2020 nilai IHK Kota Semarang mengalami penurunan yang drastis yaitu pada bulan januari 2020 sebesar 104,41 dan bulan desember 2020 sebesar 109,95. Hal ini disebabkan oleh adanya kasus Covid-19 yang melanda, sehingga biaya hidup masyarakat Kota Semarang lebih rendah (BPS Kota Semarang, 2022; BPS Provinsi Jawa Tengah, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi nilai Indeks Harga Konsumen di Kota Semarang beberapa periode ke depan, sehingga pemerintah dapat mengambil kebijakan guna meningkatkan perekonomian. Oleh karena itu, perlu adanya peramalan atau prediksi (*forecasting*) terhadap nilai IHK Kota Semarang.

Ada banyak sekali metode peramalan, salah satunya adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average* atau biasa kita kenal dengan metode ARIMA (Fan, 2022; Mukron et al., 2021; Ohyver & Pudjihastuti, 2018). ARIMA merupakan salah satu metode peramalan yang telah dikenalkan oleh G.E.P. Box dan G.M. Jenkins. Model ARIMA adalah model yang secara penuh mengabaikan variabel independen dan menggunakan variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat (Djami & Latupeirissa, 2020). Metode Box-Jenkins menghasilkan dua model, yang pertama model untuk data linier dan stasioner yaitu, model *Moving Average* (MA), *Autoregressive* (AR), kombinasi proses MA dan AR yang disebut ARMA. Lalu yang kedua, model untuk data tidak stasioner yaitu model ARIMA. Kelebihan metode ARIMA antara lain yaitu, memiliki sifat yang fleksibel (mengikuti pola data yang ada), memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan cenderung memiliki nilai *error* yang kecil karena prosesnya yang terperinci (Rahmadayanti, Susilo, & Puspitaningrum, 2015).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang melakukan peramalan menggunakan metode ARIMA, seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Muhammad Hali Mukron, Imelya Susianti, dkk tahun 2021 tentang peramalan IHK di Indonesia menggunakan ARIMA (Mukron et al., 2021). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ronald John Djami dan Yonlib W. A. Nanlohy tahun 2022 tentang peramalan IHK di Kota Ambon menggunakan ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* (Djami & Latupeirissa, 2020). Serta penelitian yang pernah dilakukan oleh Mohammad Syaiful Pradana, Dinita Rahmalia, Ericha Dwi Ayu Prahastini tahun 2020 tentang peramalan nilai tukar petani kabupaten Lamongan dengan ARIMA (Pradana, Rahmalia, & Prahastini, 2020). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan fokus untuk melakukan peramalan IHK di Kota Semarang menggunakan metode ARIMA.

METODE

2.1. Indeks Harga Konsumen (IHK)

Indeks Harga Konsumen (IHK) merupakan angka rata-rata perubahan harga barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat pada periode tertentu. Angka tersebut adalah angka perbandingan harga

pada periode sebelumnya dengan periode tertentu. Perhitungan IHK sangat berpengaruh bagi perekonomian Indonesia karena IHK dapat memperlihatkan gambaran laju inflasi atau deflasi dan pola konsumsi masyarakat (Prama et al., 2022). Jenis barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat dapat digolongkan ke dalam 7 kelompok yaitu, bahan makanan, sandang, kesehatan, pendidikan rekreasi dan olahraga, perumahan, transportasi, dan komunikasi (Ananda, Tarno, & Sudarno, 2020).

IHK dapat diprediksi untuk beberapa periode ke depan karena merupakan data *time series* atau data runtun waktu. Sehingga biasanya IHK ditunjukkan dengan data setiap bulannya. Besarnya nilai IHK terhadap laju inflasi berpengaruh bagi kemajuan perekonomian suatu daerah (Ananda et al., 2020; Masdin, Eni, & Lusiyanti, 2018). Menurut BPS, IHK dapat dihitung menggunakan rumus *Modified Laspayre* seperti pada Persamaan (1) (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2020),

$$I_n = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{P_{ni}}{P_{(n-1)i}} (P_{(n-1)i} \cdot Q_{oi})}{\sum_{i=1}^k P_{oi} \cdot Q_{oi}} \times 100 \quad (1)$$

dengan:

- I_n : Indeks bulan ke- n
- P_{ni} : Harga jenis komoditi i pada bulan ke- n
- $P_{(n-1)i}$: Harga jenis komoditi i pada bulan ke- $(n-1)$
- $P_{(n-1)i} \cdot Q_{oi}$: Nilai konsumsi jenis komoditi i pada bulan ke- $(n-1)$
- $P_{oi} \cdot Q_{oi}$: Nilai konsumsi jenis komoditi i pada tahun dasar

2.2. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) merupakan upaya untuk memprediksi apa yang akan terjadi pada masa depan. Metode peramalan akan sangat membantu dalam menghadirkan pendekatan analisa terhadap tingkah laku atau pola dari data yang lalu, sehingga dapat memungkinkan penentu kebijakan dalam memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta dapat memberikan keyakinan yang lebih atas akurasi dari hasil peramalan yang telah dibuat (Dheviani & Hendikawati, 2018; Iwan, Rahayu, & Yulianto, 2018). Pada umumnya peramalan merupakan kegiatan yang sering dilakukan menggunakan data *time series* yang dibuat oleh Badan Pusat Statistika (BPS) baik kabupaten, provinsi, maupun nasional karena berdampak pada penentuan kebijakan di pemerintahan. Hasil akurasi dari peramalan apabila disajikan dalam diferensiasi teknik yang berbeda tentunya memiliki hasil yang berbeda. Perlu suatu konsep dalam menilai teknik mana yang paling optimum dalam memberikan nilai ramal berdasarkan pola data permintaan tertentu (Prariesa, Toharudin, & Supartini, 2017; Rianda, 2021).

2.3. Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model ARIMA adalah metode peramalan jangka pendek yang akurat dengan memanfaatkan data historis dan data sekarang. ARIMA cocok digunakan pada data deret waktu yang berhubungan satu sama lain secara statistik. Model ARIMA sangat baik dalam melakukan peramalan beberapa periode ke depan (Fan, 2022; Ohyver & Pudjihastuti, 2018). Tujuan model ini untuk menentukan hubungan statistik antar variabel dengan nilai historis variabel tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan. Secara umum, model ini dinotasikan dengan ARIMA (p, d, q) yang diartikan sebagai p merupakan orde *Autoregressive* (AR), d merupakan orde *Difference*, dan q merupakan orde *Moving Average* (MA). Model AR adalah model yang menggambarkan bahwa variabel dependen dipengaruhi oleh variabel dependen dari periode sebelumnya (*time lag* dari variabel dependen sebagai variabel independen). Sedangkan model MA adalah nilai residual (*error*) pada periode sebelumnya sebagai variabel independen (Dey, Roy, Datta, & Ustun, 2023; Yamacli & Yamacli, 2023). Oleh karena itu, ARIMA disebut sebagai metode yang fleksibel, akurasi yang tinggi, dan cenderung memiliki nilai *error* yang kecil karena merupakan penggabungan dari keduanya. Persamaan untuk kasus sederhana ARIMA (1,1,1) ditunjukkan pada Persamaan (2),

$$(1 - B)(1 - \varphi_p B)X_t = \mu' + (1 - \theta_q B)e_t \quad (2)$$

dengan:

- $(1 - B)$: Pembedaan Pertama
- $(1 - \varphi_p B)$: Orde AR (p)
- $(1 - \theta_q B)$: Orde MA (q)

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang bersumber dari website Badan Pusat Statistik Kota Semarang Jawa Tengah (<https://semarangkota.bps.go.id>) yaitu data indeks harga konsumen di Kota Semarang per bulan, yakni data mulai dari bulan januari tahun 2014 hingga bulan mei tahun 2022.

2.5. Tahapan Analisis Data

Tahapan analisis yang dilakukan untuk meramalkan IHK di Kota Semarang dengan metode ARIMA adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan data IHK di kota Semarang;
2. Pemeriksaan kestasioneran data;

Hal yang perlu diperhatikan yaitu kebanyakan deret berkala bersifat nonstasioner dan bahwa aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berkenaan dengan deret berkala yang stasioner. Stasioner artinya tidak terdapat kenaikan dan penurunan pada data. Secara kasarnya data harus *horizontal* sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di area suatu nilai rata-rata yang konstan, tergantung pada varians dan waktu dari fluktuasi tersebut pada inisialnya tetap konstan setiap waktu. Apabila suatu deret tidak stasioner maka harus diubah menjadi data stasioner dengan melakukan *differencing*. *Differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang didapat dicek lagi apakah sudah stasioner atau tidak, jika belum stasioner maka dilakukan lagi *differencing*. Jika varians tidak stasioner maka dilakukan transformasi logaritma (Waryanto & Wanti, 2019);

3. Identifikasi model dalam ARIMA;

Identifikasi model dalam ARIMA dilakukan dengan menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Penentuan kombinasi model ARIMA yang mungkin berdasarkan plot ACF dan PACF disajikan pada Tabel 1 (Waryanto & Wanti, 2019);

Tabel 1. Indikator penentuan ordo ARIMA berdasarkan plot ACF dan PACF

ACF	PACF	Model Tentatif
<i>Cuts off after lag q</i>	<i>Tails off (slowly down)</i>	MA(q)
<i>Tails off (slowly down)</i>	<i>Cuts off after lag p</i>	AR(p)
<i>Tails off (slowly down)</i>	<i>Tails off (slowly down)</i>	ARMA (p, q)

4. Melakukan uji signifikansi parameter pada ordo p , d , dan q model ARIMA;
5. Uji Diagnostik model dengan memeriksa normalitas sisaan dan uji *white noise* untuk mengetahui apakah model memenuhi asumsi atau tidak (Haris & Arum, 2020);
6. Penentuan model ARIMA terbaik berdasarkan signifikansi parameter, asumsi model serta nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil. Kriteria nilai MAPE dijelaskan pada Tabel 2 (Utami, Nur, & Haris, 2022),

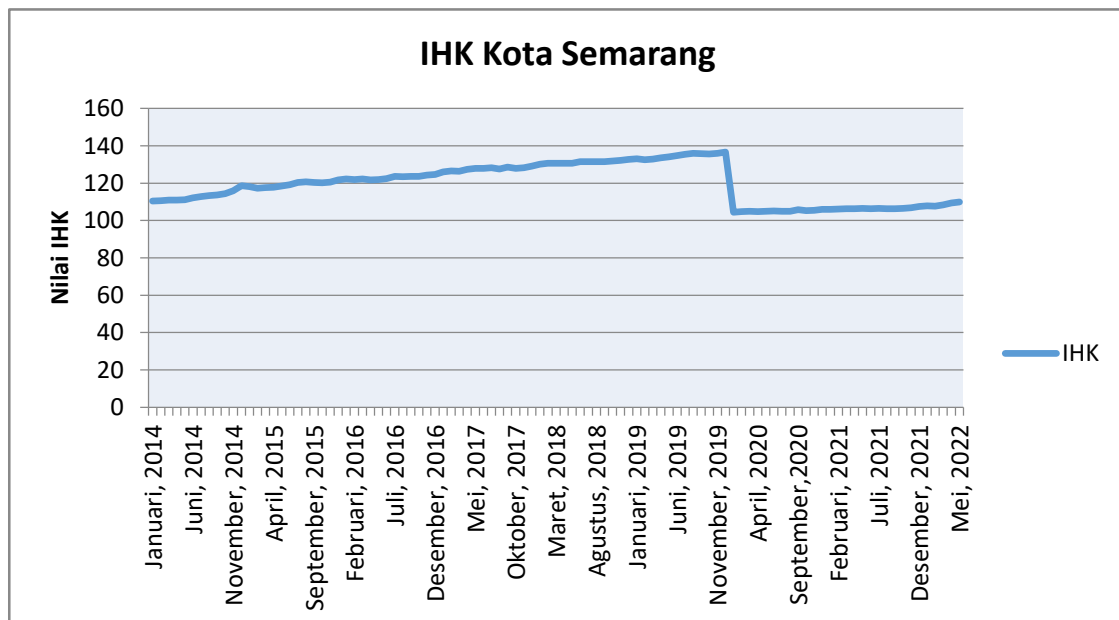
Tabel 2. Kriteria nilai MAPE

Nilai MAPE	Keterangan
<10%	Sangat Baik
10 – 20%	Baik
20 – 50%	Cukup
>50%	Buruk

7. Melakukan Prediksi IHK kota Semarang berdasarkan model terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan adalah data Indeks Harga konsumen (IHK) Kota Semarang dari periode bulan Januari 2014 hingga bulan Mei 2022. Data tersebut merupakan data bulan sebanyak 101 observasi yang diambil dari website resmi pemerintah Kota Semarang melalui (<https://semarangkota.bps.go.id>) yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik data IHK kota Semarang

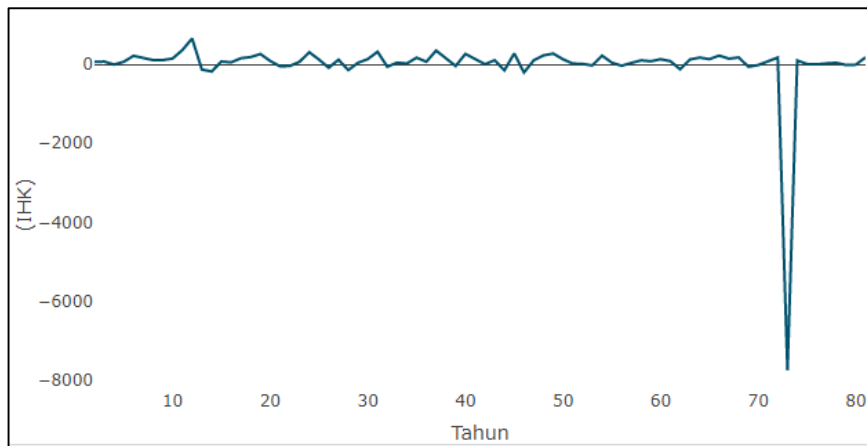
Data IHK Kota Semarang dari periode Januari 2014 mengalami tren naik sebelum terkoreksi pada kisaran bulan November 2020 dan kemudian melanjutkan tren kenaikan lagi. Data Inflasi untuk proses pemodelan ARIMA dibagi menjadi dua yaitu; Pertama data train terdiri dari 80% data asli diperoleh 81 observasi. Data training ini digunakan untuk membangun model ARIMA. Kedua, data testing berasal dari 20% data asli diperoleh 20 observasi, data testing digunakan untuk mengevaluasi kebaikan hasil peramalan (akurasi).

3.1. Stasioneritas Data

Stasioneritas memiliki arti bahwa tidak terdapat penurunan data. Data dikatakan stasioner apabila fluktuasi data berada pada nilai rata-rata dan varians yang konstan tiap periodenya (Pradana, Rahmalia, & Prahastini, 2020). Stasioneritas dalam data ada dua, yang pertama stasioneritas data terhadap rata-rata yang menggunakan uji ADF dan yang kedua stasioneritas data terhadap varians dengan memperhatikan nilai *rounded value*. Pemeriksaan stasioneritas data dilakukan untuk menjamin bahwa data yang dipilih dapat digunakan (Hendikawati, 2022). Apabila data tidak stasioner terhadap rata-rata maka, perlu dilakukan pemdedahan (*differencing*). *Differencing* merupakan selisih nilai observasi.

Differencing bisa dilakukan lebih dari satu kali apabila data yang telah di *differencing* masih belum stasioner. Sedangkan apabila data tidak stasioner terhadap varians maka, perlu dilakukan transformasi logaritma.

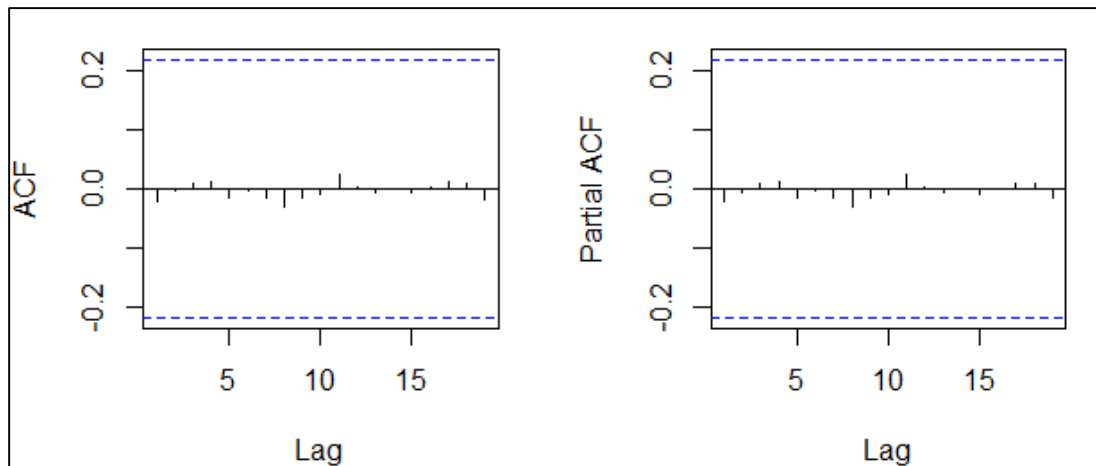
Berdasarkan hasil analisis data IHK Kota Semarang dilakukan *differencing* sebanyak satu kali dan transformasi sebanyak satu kali dikarenakan data IHK Kota Semarang tidak stasioner terhadap rata-rata dan varians. Nilai ADF sebelum *didifferencing* sebesar $0,939 > \alpha (0,05)$ dan setelah *didifferencing* menjadi sebesar $0,01 < \alpha (0,05)$. Nilai *rounded value* dilihat dari nilai *lambda* (λ), apabila nilai $\lambda > \alpha (0,05)$ maka perlu ditransformasi. Oleh karena didapatkan nilai λ sebesar 1,99 maka data IHK Kota Semarang ditransformasi untuk menstasionerkan terhadap varians. Berikut Grafik IHK yang telah memamui stasioneritas data yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Data IHK kota Semarang yang stasioner

3.2. Identifikasi Model ARIMA

Penentuan model ARIMA dilihat dari Plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Plot ACF dan PACF data IHK Kota Semarang yang sudah distasionerkan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Plot ACF dan PACF data IHK kota Semarang

Bila dilihat pada Gambar 3, plot ACF dan PACF terlihat tidak ada lag yang memotong batas signifikansi model AR ataupun MA, sehingga model dugaannya adalah ARIMA (0,1,0). Berdasarkan model dugaan tersebut, dilakukan *overfitting* ke ARIMA (1,1,0), ARIMA(0,1,1), ARIMA (1,1,1). Diperoleh empat model sementara yang akan diproses lebih lanjut dari diestimasi parameter model hingga dipilih model terbaik.

3.3. Estimasi Parameter Model ARIMA

Estimasi parameter model tentatif model ARIMA(0,1,0), ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1), dan ARIMA(1,1,1) dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood*. Hasil estimasi parameter beserta signifikansinya disajikan pada Tabel 3.

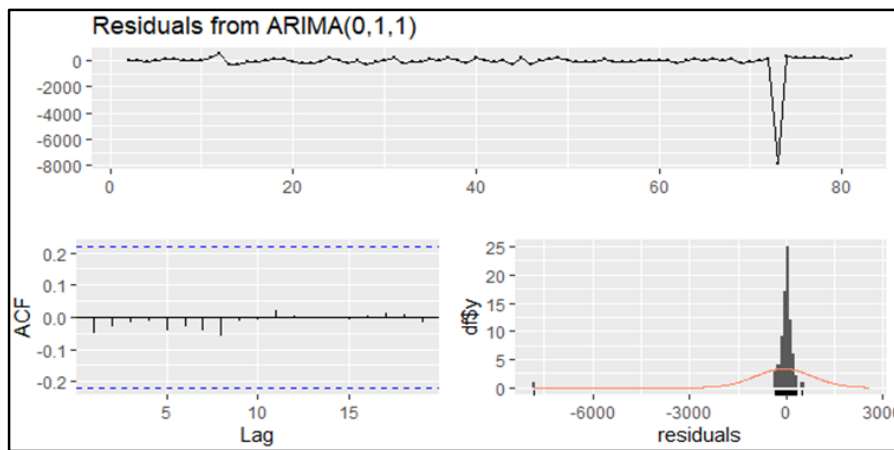
Tabel 3. Estimasi parameter model ARIMA tentatif

Model	AIC	P-value	Signifikansi Parameter	MAPE
ARIMA(0,1,0)	1355.219	-	tidak	0.77%
ARIMA(1,1,0)	1333.842	1.611e-07	tidak	1.04%
ARIMA(0,1,1)	1304.774	< 2.2e-16	ya	6,07%
ARIMA(1,1,1)	1306.703	0.7893 dan <2e-16	tidak	6.14%

Berdasarkan hasil pengujian signifikansi parameter dan pemilihan model terbaik dilihat dari nilai AIC dan MAPE yang terkecil, maka model ARIMA(0,1,1) dipilih sebagai model terbaik. Model terpilih selanjutnya di uji diagnostik untuk menentukan kelayakan model.

3.4. Uji diagnostik model

Uji diagnostik model ARIMA terbaik digunakan untuk memeriksa apakah model tersebut memenuhi asumsi sisaan. Ada dua asumsi sisaan yang diperiksa, yaitu Uji normalitas sisaan dan uji *white noise* (kebebasan sisaan). Visualisasi sisaan model ARIMA (0,1,1) disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Uji diagnostik sisaan model ARIMA (0,1,1)

Berdasarkan uji normalitas sisaan dengan Uji Kolmogorov-Smirnov, diperoleh nilai *p-value* sebesar $2,2e-16 < \alpha (0,05)$. Hasil tersebut menandakan bahwa sisaan model tidak menyebar normal. Sedangkan uji *white noise* menggunakan uji *ljung-box* didapatkan nilai *p-value* sebesar $0,9998 > \alpha (0,05)$, sehingga dikatakan bahwa sisaan model menyebar secara acak (*white noise*).

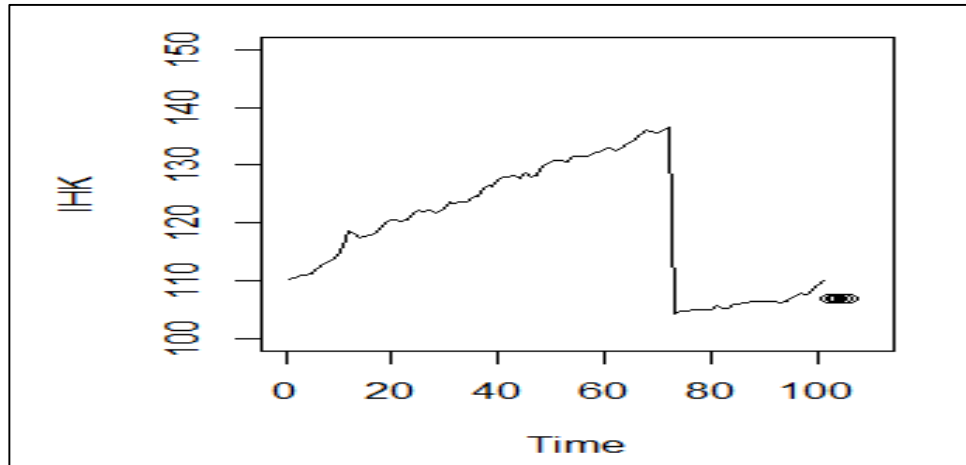
3.5. Peramalan (*forecasting*)

Berdasarkan model ARIMA (0,1,1) yang diperoleh, dilakukan peramalan selama 5 periode ke depan. Hasil peramalan IHK Kota Semarang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Peramalan IHK kota Semarang selama 5 bulan ke depan

Periode	Peramalan	Batas Bawah	Batas Atas
Juni 2022	106.9671	-1666.330	1880.264
Juli 2022	106.9671	-1667.388	1881.322
Agustus 2022	106.9671	-1668.445	1882.379
September 2022	106.9671	-1669.501	1883.435
Oktober 2022	106.9671	-1670.557	1884.491

Hasil peramalan dengan model ARIMA (0,1,1) menghasilkan nilai akurasi berdasarkan indikator MAPE sebesar 0,79%. Nilai tersebut kurang dari 10% yang artinya bahwa kemampuan peramalan sangat baik. Berikut adalah plot peramalan IHK kota Semarang 5 periode ke depan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Plot peramalan IHK kota Semarang

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa data IHK kota Semarang pada bulan Januari 2014 hingga Desember 2019 mengalami kenaikan disetiap bulannya, namun pada bulan Januari 2020 mengalami penurunan yang cukup drastis. Kemudian data IHK berangsur naik lagi hingga pada bulan Mei 2022 nilai IHK Kota Semarang adalah 109,95. Model terbaik untuk peramalan IHK Kota Semarang adalah model ARIMA (0,1,1) karena memiliki nilai AIC dan MAPE terkecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, I. A. R., Tarno, T., & Sudarno, S. (2020). Peramalan Data Indeks Harga Konsumen Kota Purwokerto Menggunakan Model Fungsi Transfer Multi Input. *Jurnal Gaussian*, 9(4), 515–524. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29406>
- BPS Kota Semarang. (2022). *Kota Semarang Kota Semarang* (Vol. 3). BPS Kota Semarang.
- BPS Provinsi Jawa Tengah. (2020). *Indeks Harga Konsumen dan Inflasi Provinsi Jawa Tengah 2019*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.
- BPS Provinsi Jawa Tengah. (2022). *Jawa Tengah dalam Angka 2022*. Retrieved from <https://jateng.bps.go.id/publication/2022/02/25/431f4f4bbe02b47866b357cc/provinsi-jawa-tengah-dalam-angka-2022.html>
- Dey, B., Roy, B., Datta, S., & Ustun, T. S. (2023). Forecasting ethanol demand in India to meet future blending targets: A comparison of ARIMA and various regression models. *Energy Reports*, 9, 411–418. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.11.038>
- Dheviani, S., & Hendikawati, P. (2018). Peramalan Banyaknya Penumpang Di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang Dengan Mempertimbangkan Special Event. *Prisma*, 1.
- Djami, R. J., & Latupeirissa, S. J. (2020). Peramalan Harga Emas di Indonesia Tahun 2014-2019 dengan Metode ARIMA Box-Jenkins. *VARIANCE: Journal of Statistics and Its Applications*, 2(2), 53–62. <https://doi.org/10.30598/variancevol2iss2page53-62>
- Fan, W. (2022). Prediction of Monetary Fund Based on ARIMA Model. *Procedia Computer Science*, 208, 277–285. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.040>

- Haris, M. Al, & Arum, P. R. (2020). Peramalan Harga Emas dengan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH). *Jurnal Sainika UNPAM: Jurnal Sains Dan Matematika UNPAM*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.32493/jsmu.v3i1.5263>
- Iwan, Rahayu, E. I. H., & Yulianto, A. (2018). Analisa Peramalan Permintaan Mobil Mitsubishi Xpander dengan Tiga Metode Forecasting. *Cakrawala-Jurnal Humaniora*, 18(2), 249–256.
- Masdin, M. A., Ani, N., & Lusiyanti, D. (2018). Peramalan Menggunakan Model Generalized Space Time Autoregressive (GSTAR) untuk Indeks Harga Konsumen 4 Kota di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Matematika Integratif*, 14(1), 39–49. <https://doi.org/10.24198/jmi.v14.n1.15947.39-49>
- Mukron, H. M., Susianti, I., Azzahra, F., Nur Kumala, Y., Risnita Widiyana, F., & Haris, M. Al. (2021). Peramalan Indeks Harga Konsumen Indonesia Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 6(1), 20–25.
- Ohhyver, M., & Pudjihastuti, H. (2018). ARIMA Model for Forecasting the Price of Medium Quality Rice to Anticipate Price Fluctuations. *Procedia Computer Science*, 135, 707–711. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.215>
- Pradana, M. S., Rahmalia, D., & Prahastini, E. D. A. (2020). Peramalan Nilai Tukar Petani Kabupaten Lamongan dengan ARIMA. *Jurnal Matematika*, 10(2), 91–104. <https://doi.org/10.24843/jmat.2020.v10.i02.p126>
- Prama, D. R., Notapiri, T., & Ruchjana, B. N. (2022). *Model Space-Time Autoregressive Integrated (STARI) pada Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) di Kota Bogor, Depok, dan*. 22(1), 65–76.
- Prariesa, D., Toharudin, T., & Supartini, E. (2017). Peramalan PDB Triwulanan Indonesia dengan Singular Spectrum Analysis (SSA) dan SARIMA. *Seminar Statistika FMIPA UNPAD 2017 (SNS VI)*, 4, 342–350. Retrieved from <https://bps.go.id/Subjek/view/id/11#subjekViewTab3>
- Rahmadayanti, R., Susilo, B., & Puspitaningrum, D. (2015). Perbandingan keakuratan metode autoregressive integrated moving average dan exponential smoothing pada peramalan penjualan semen di PT Sinar Abadi. *Jurnal Rekursif*, 3(1), 23–36.
- Rianda, F. (2021). Pemodelan Intervensi untuk Menganalisis dan Meramalkan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Soekarno-Hatta Akibat Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Official Statistics 2021*, 2021(1), 283–292. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2021i1.857>
- Tulak, D. Y., Junaidi, J., & Utami, I. T. (2017). Penerapan Autoregressive Distributed Lag (ARDL) dalam Memodelkan Pengaruh Indeks Harga Konsumen (IHK) Kelompok Bahan Makanan dan Kelompok Makanan Jadi Terhadap Inflasi di Kota Palu. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3), 313–320. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i3.9206>
- Utami, S. W., Nur, I. M., & Haris, M. Al. (2022). Peramalan Nilai Ekspor Provinsi Jawa Tengah dengan Metode Fuzzy Time Series Berbasis Algoritma Novel. *J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika*, 15(1), 195–202.
- Waryanto, H., & Wanti, D. A. (2019). Prediksi Penjualan Seragam Sekolah dengan Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) (Studi Kasus: Koperasi Karyawan Yayasan Umara Al-Zahra Indonesia). *Statmat : Jurnal Statistika Dan Matematika*, 1(1), 88–102. <https://doi.org/10.32493/sm.v1i1.2376>
- Yamacli, D. S., & Yamacli, S. (2023). Estimation of the unemployment rate in Turkey: A comparison of the ARIMA and machine learning models including Covid-19 pandemic periods. *Heliyon*, 9(1), e12796. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12796>