

Penerapan Metode Moving Average untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen

Application of Moving Average Method for Consumer Price Index Prediction

Asyifaa Nurfadilah¹, Widodo Budi², Eti Kurniati³, Didi Suhaedi⁴

^{1,3,4}Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Islam Bandung

²Badan Pusat Statistik, Bandung

¹sivanabilah@gmail.com, ²widodobudi@bps.go.id, ³eti_k@unisba.ac.id, ⁴dsuhaedi@unisba.ac.id

Abstrak. Data time series merupakan sekumpulan data pada satu periode waktu tertentu. Data time series bisa di selesaikan dengan berbagai metode dengan pola data trend naik atau turun. Metode yang tepat untuk data Indeks Harga konsumen (IHK) Tujuh Kota di Jawa Barat yaitu metode *Single Moving Average*. Tujuan penulisan artikel ini untuk memprediksi nilai IHK pada masa mendatang yaitu bulan September 2021. Data yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data IHK tujuh kota di Jawa Barat dari bulan Januari 2020 sampai Agustus 2021 yang didapat dari BPS kota Bandung. Penurunan harga atau deflasi bisa sangat menguntungkan bagi para konsumen tapi jika terus menerus akan merugikan untuk para produsen, sedangkan kenaikan harga atau inflasi jika terus menerus meningkat akan sangat merugikan bagi konsumen terutama masyarakat kalangan menengah, maka diperlukan sasaran dari IHK bulanan. Hasil penelitian nilai IHK dengan metode *Single Moving Average* 3 periode untuk bulan September 2021 menurun dari data aktual bulan Agustus 2021 dan nilai error dengan MAPE yang cukup kecil.

Kata kunci: *Single Moving Average*, Prediksi, Indeks Harga Konsumen.

Abstract. Time series data is a collection of data in a certain time period. Time series data can be solved by various methods with up or down trend data patterns. The right method for the Consumer Price Index (CPI) data for Seven Cities in West Java is the Single Moving Average method. The purpose of writing this article is to predict the value of the CPI in the future, namely September 2021. The data used for this research is CPI data for seven cities in West Java from January 2020 to August 2021 which was obtained from the BPS Bandung city. A decrease in prices or deflation can be very beneficial for consumers but if it continues it will be detrimental to producers, while a price increase or inflation if it continues to increase will be very detrimental to consumers, especially the middle class, then a monthly CPI target is needed. The results of the research on the CPI value using the 3 period Single Moving Average method for September 2021 decreased from the actual data for August 2021 and the error value with MAPE was quite small.

Keywords: Single Moving Average, Prediction, Consumer Price Index.

1. Pendahuluan

Badan pusat statistik (BPS) mempunyai Salah satu bidang kerja yaitu Bidang Integrasi Pengolahan dan Diseminasi Statistik (IPDS). Data yang rutin diperbaharui dalam web resmi BPS setiap bulannya adalah data Indeks Harga Konsumen (IHK) dari berbagai kota di provinsi Jawa Barat [1]. Kenaikan IHK atau penurunan IHK akan sangat berpengaruh pada tingkat inflasi atau deflasi di suatu daerah, Berdasarkan data yang diperoleh dari jabar.bps.go.id terjadi penurunan IHK dari 105,76 pada bulan April 2020 menjadi 105,64 pada bulan Mei 2020, maka terjadi deflasi sebesar 0,11%. Dan terjadi inflasi sebesar 0,32% dari 105,64 pada bulan Mei 2020 menjadi 105,98 pada bulan Juni 2020. Oleh karena itu IHK sangat penting untuk mengetahui laju perkembangan harga terutama kebutuhan masyarakat.

Indeks Harga Konsumen (IHK) nilainya tidak selalu stabil setiap bulannya akan mengalami perubahan. Permasalahan yang ditemui yaitu jika terjadi penurunan harga atau deflasi bisa sangat menguntungkan bagi para konsumen tapi jika terus menerus akan merugikan untuk para produsen, sedangkan kenaikan harga atau inflasi jika terus menerus meningkat akan sangat merugikan bagi konsumen terutama masyarakat kalangan menengah [2]. Dari data tersebut maka diperlukan sasaran dari IHK bulanan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan data IHK dari tujuh kota di Jawa

barat maka di lakukan prediksi untuk menghitung nilai IHK pada masa mendatang dengan Metode *Single Moving Average* yang merupakan salah satu metode untuk perhitungan data *time series*. Data *time series* yaitu sekumpulan data pada satu periode waktu tertentu [3, 4].

Data yang digunakan yaitu data Tujuh kota di Jawa Barat yang meliputi kota Bogor, Sukabumi, Bandung, Cirebon, Bekasi, Depok dan Tasik yang dimulai dari bulan Januari 2020 hingga Agustus 2021 yang diperoleh dari Bandungkota.BPS.go.id. Data tersebut lalu di plot untuk menentukan metode yang tepat digunakan. Dari data tersebut menunjukkan bahwa pola datanya trend naik. Karena memiliki pola data trend naik maka metode yang tepat untuk data tersebut adalah Metode *Single Moving Average*.

Penelitian yang terkait dapat di temukan pada jurnal Arumningsih, L. D., & Darsyah, M. (2018) tentang Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Malang Tahun 2014-2016 Dengan Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Holt-Winter dan jurnal Hidayat, K. W., Yuniarti, D., & Siringoringo, M. (2019) tentang Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Samarinda Dengan Metode Double Moving Average.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Analisis Deret Waktu (Time Series)

Analisis deret waktu pertama kali di perkenalkan pada tahun 1970 oleh George E. P. Box dan Gwilym M. Jenkins dengan buku yang berjudul *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Analisis deret waktu termasuk prosedur statistika yang digunakan untuk meramalkan keadaan yang akan terjadi di masa mendatang dalam pengambilan keputusan [5]. Analisis time series yaitu analisis terhadap pengamatan, pencatatan dan penyusunan peristiwa yang di ambil berdasarkan jangka waktu tertentu [6]. Tipe data time series di bagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

- Pola siklus adalah perubahan naik atau turun, pola ini berubah dan bervariasi dari satu siklus ke siklus berikutnya.
- Pola random adalah pola acak yang sulit digambarkan, pola acak ini disebabkan oleh peristiwa yang tak terduga.
- Pola trend mempunyai kecenderungan tertentu dalam pola data, baik yang arahnya meningkat ataupun menurun dari waktu ke waktu. Teknik yang digunakan biasanya Teknik yang menggunakan data masa lalu untuk mendapatkan pola kecenderungan.
- Pola musiman menunjukkan suatu gerakan yang berulang dari satu periode ke periode berikutnya secara teratur. Pola ini dapat ditunjukkan oleh data yang dikelompokkan secara mingguan, bulanan atau kuartalan tapi tidak dengan tahunan.

2.2 Metode Rata-Rata Bergerak Tunggal (Single Moving Average)

Metode rata-rata bergerak tunggal dengan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa mendatang. Metode ini mempunyai 2 sifat khusus yaitu memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu untuk membuat *forecast*, semakin Panjang *Moving Average* akan menghasilkan *Moving Average* yang lebih halus [7]. Secara umum rumus *Single Moving Average* adalah

$$F_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

dimana F_{t+1} peramalan untuk periode $t+1$, x_t data aktual pada periode t , n banyaknya periode dalam rata-rata bergerak.

2.3 Mean Absolute Percentage Error

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang merupakan ukuran kesalahan relatif dan menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah [8]. Dengan ukuran nilai MAPE seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Tinggi
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Reasonable
$MAPE > 50\%$	Rendah

Sumber: Jurnal Ilmiah Teknologi-Informasi & sains

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai MAPE yang kurang dari 10% maka memiliki tingkat akurasi prediksi yang tinggi. Jika nilai MAPE ada di antara 10% sampai 20% maka akurasi prediksinya baik dan bila diantara 20% sampai 50% tingkat akurasi *reasonable*. Jika nilai MAPE diatas 50% tingkat akurasi prediksinya rendah. Maka sedapat mungkin nilai MAPE dari peramalan yang telah dilakukan mencapai nilai dibawah 10%. Rumus untuk menghitung MAPE adalah sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{x_t - F_t}{x_t} \right| \times 100\% \quad (2)$$

dimana n jumlah data, A_t data pengamatan pada periode t , dan F_t ramalan pada periode t

3. Metode

Pada artikel ini, teori yang digunakan didapat dari studi literatur seperti artikel, jurnal, buku dan lainnya dengan topik pembahasan yang serupa [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Untuk solusi penyelesaian kasus IHK data yang diperoleh dari BPS kota Bandung, selanjutnya di analisis untuk mengetahui pola datanya [1]. Setelah didapatkan pola datanya lalu dilakukan perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* 3 periode. Untuk mengetahui keakuratan nilainya maka di lakukan perhitungan error dengan MAPE. Langkah terakhir adalah dengan penerapan *single moving average* 3 periode untuk peramalan bulan September 2021.

4. Hasil dan Pembahasan

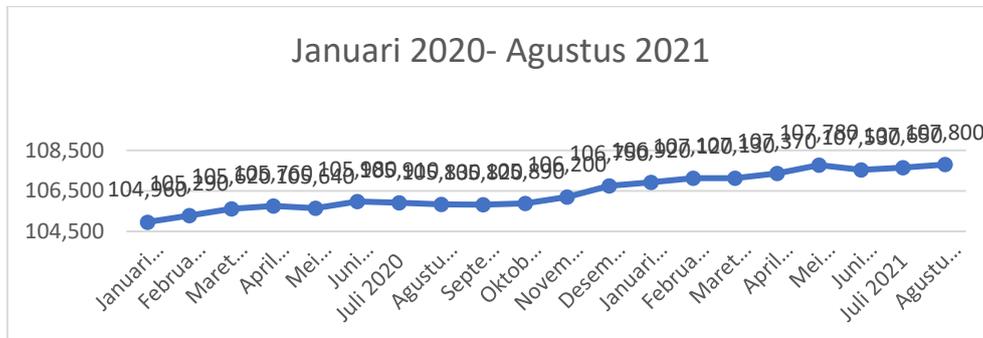
4.1 Pengumpulan Data

Tabel 2 Data IHK Tujuh Kota Jawa Barat

Bulan	2020	2021
Januari	104,96	106,92
Februari	105,29	107,12
Maret	105,62	107,13
April	105,76	107,37
Mei	105,64	107,78
Juni	105,98	107,53
Juli	105,91	107,65
Agustus	105,83	107,80
September	105,82	
Oktober	105,89	
November	106,2	
Desember	106,75	

Sumber : <https://jabar.bps.go.id/>

Tabel 2 memperlihatkan data indeks harga konsumen (IHK) tujuh kota di Jawa Barat. Untuk bulan Januari 2020 nilai IHK sebesar 104,96 dan pada bulan Februari 2020 nilai IHK naik menjadi 105,29 dan pada bulan Mei 2020 terlihat ada penurunan nilai IHK dari bulan sebelumnya yaitu dari 105,76 menjadi 105,64. Maka jika dilihat pola datanya, data IHK tujuh kota di Jawa Barat memiliki pola data yang berfluktuasi.



Gambar 1. Plot Data IHK

Gambar 1 merupakan hasil plot data dari Tabel 1 data IHK tujuh kota di Jawa Barat. Pola data tersebut termasuk kedalam tipe pola data trend yang cenderung naik. Pola data trend ini cocok untuk metode yang menggunakan data masa lalu untuk mendapatkan pola kecenderungan [7]. salah satu metode dengan pola data tersebut adalah Metode *Single Moving Average* 3 periode.

4.2 Perhitungan peramalan

Untuk penerapan metode *Single Moving Average* dilakukan perhitungan peramalan dari data indeks harga konsumen tujuh kota di Jawa Barat untuk bulan September 2021 dengan metode *Single Moving Average* 3 periode. Berikut adalah contoh perhitungan ramalan IHK:

$$F_{\text{april 2020}} = \frac{104,960 + 105,290 + 105,620}{3}$$

$$F_{\text{april 2020}} = \frac{315,870}{3} = 105,290$$

Untuk perhitungan peramalan bulan selanjutnya dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Peramalan *Single Moving Average* 3 Periode

Bulan	Data Aktual	Hasil peramalan
Januari 2020	104,960	
Februari 2020	105,290	
Maret 2020	105,620	
April 2020	105,760	105,290
Mei 2020	105,640	105,557
Juni 2020	105,980	105,673
Juli 2020	105,910	105,793
Agustus 2020	105,830	105,843
September 2020	105,820	105,907
Oktober 2020	105,890	105,853
November 2020	106,200	105,847
Desember 2020	106,750	105,970
Januari 2021	106,920	106,280

Februari 2021	107,120	106,623
Maret 2021	107,130	106,930
April 2021	107,370	107,057
Mei 2021	107,780	107,207
Juni 2021	107,530	107,427
Juli 2021	107,650	107,560
Agustus 2021	107,800	107,653

Tabel 3 menunjukkan data aktual dan hasil peramalan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* 3 periode dari nilai IHK tujuh kota di Jawa Barat. Terlihat bahwa hasil yang didapat cukup baik bila dilihat dari selisih data aktual dan hasil peramalan. Untuk mengetahui keakuratan perhitungan peramalan maka dilakukan perhitungan error dengan MAPE merupakan salah satu metode alternatif untuk mengevaluasi Teknik peramalan melalui perhitungan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Error

Bulan	Nilai absolute Error dibagi dengan nilai aktual
Januari 2020	-
Februari 2020	-
Maret 2020	-
April 2020	0,0044
Mei 2020	0,0008
Juni 2020	0,0029
Juli 2020	0,0011
Agustus 2020	0,0001
September 2020	0,0008
Oktober 2020	0,0003
November 2020	0,0033
Desember 2020	0,0073
Januari 2021	0,0060
Februari 2021	0,0046
Maret 2021	0,0019
April 2021	0,0029
Mei 2021	0,0053
Juni 2021	0,0010
Juli 2021	0,0008
Agustus 2021	0,0014
Jumlah	0,0450
MAPE	0,26%

Tabel 4 menunjukan bahwa hasil perhitungan memiliki error yang cukup kecil. Seperti pada bulan Agustus 2020 perhitungan error sebesar 0,0001 yang menunjukan bahwa perhitungan peramalan baik untuk digunakan. Hasil akurasi peramalan dengan MAPE sebesar 0,26%. bila melihat tabel 1 evaluasi prediksi 0,26% termasuk pada penilaian dengan akurasi tinggi atau sangat baik untuk prediksi data IHK tujuh kota di Jawa Barat. Dengan demikian, dengan X_t adalah bulan Juni, Juli, Agustus 2021 dan n adalah 3. Dengan rumus *Single Moving Average* untuk menghitung peramalan bulan September 2021 yaitu:

$$F_{t+1} = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-n+1}}{n} \quad (3)$$

$$F_{\text{September 2021}} = \frac{107,530 + 107,650 + 107,800}{3}$$

$$F_{\text{September 2021}} = \frac{332,980}{3} = 107,660$$

Hasil peramalan inflasi IHK tujuh kota di Jawa Barat dengan metode *Single Moving Average* 3 periode untuk bulan September 2021 adalah 107,660. Makna nilai IHK untuk bulan September 2021 akan mengalami penurunan nilai.

5. Kesimpulan

Penerapan metode *Single Moving Average* 3 periode menggunakan perhitungan MAPE mendapatkan nilai error yang sangat baik atau tingkat keakuratan yang tinggi yaitu 0,26%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode *Single Moving Average* 3 periode baik digunakan untuk data indeks harga konsumen tujuh kota di Jawa Barat. Maka, setelah dilakukan peramalan untuk bulan September 2021 didapatkan hasil 107,660. Dari hasil dan pembahasan yang sudah dilakukan, diharapkan untuk peneliti selanjutnya bisa menggunakan metode yang lebih cocok dan data yang lebih banyak untuk mengetahui nilai IHK di masa mendatang dan di harapkan data yang ada bisa menjadi acuan untuk masa mendatang.

Referensi

- [1] "BandungKota.bps.go.id," [Online]. Available: <https://bandungkota.bps.go.id/>.
- [2] YA Lesnussa, HWM Patty, AN Mahu, MY Matdoan, "Analisis Indeks Harga Konsumen Terhadap Indeks Harga Sandang dan Pangan di Kota Ambon," *Jurnal Euclid*, vol. 5, no. 1, pp. 100-107, 2018.
- [3] Djawoto, "Peramalan Laju Inflasi Dengan Metode Auto Regresive Integrated Moving Average (ARIMA)," *EKUITAS Jurnal Ekonomi Dan Keuangan*, vol. 14, no. 4, pp. 524-538, 2010.
- [4] R Rachman, "Penerapan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing Pada Peramalan Produksi Industri Garment," *Jurnal Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 211-220, 2018.
- [5] YM Faishol, I Purnamasari, R Goejantoro, "Peramalan Regarima Pada Data Time Series", *Jurnal Eksponensial*, vol. 8, no. 1, pp. 37-42, 2017.
- [6] KW Hidayat, D Yuniarti, M Siringoringo, "Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Samarinda dengan Metode Double Moving Average," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika*, Samarinda, 2019.
- [7] N Yuniastari, I Wirawan, "Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing," *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 9, no. 1, pp. 97-106, 2014.
- [8] LD Arumningsih, MY Darsyah, "Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Malang Tahun 2014–2016 dengan Menggunakan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing Holt- Winter," in *Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, Malang, 2018.
- [9] A Pujiarti, I Sukarsih, "Penerapan Proses Markov Kematian Murni Pada Persediaan Produk Hijab "SENJA"," *Jurnal Matematika*, vol. 21, no. 1, pp. 9-17, 2021.
- [10] F Azis, E Harahap, "Model Persediaan untuk Barang Deteriorasi dengan Exponential Declining Demand, Time-Varying Holding Cost dan Shortage," *Jurnal Matematika*, vol. 20, no. 2, pp. 9-18, 2021.
- [11] FH Badruzzaman, *et.al.*, "CPM and PERT technique efficiency model for child veil production," *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 9, no. 4, pp. 1470-1476, 2020.
- [12] R Aisyi, *et.al.*, "Mathematical Modeling to Estimate Non-Tax State Revenues", *International Journal of Quantitative Research and Modeling*, vol. 3, no. 2, pp. 72-76, 2022.
- [13] RN Muzaki, FH Badruzzaman, "Efektivitas Penggunaan E-Toll di Gerbang Tol Pasteur dengan Menggunakan Model Antrian," in *Prosiding Matematika* vol 6 no 2 h.74-81, Bandung, 2020.
- [14] RS Budiarti, *dkk.*, "Penggunaan Metode Simpleks Untuk Memaksimalkan Target Sales Pada Penjualan Paket Internet," *Jurnal Riset dan Aplikasi Matematika (JRAM)*, vol. 4, no. 2, pp. 108-114, 2021.

- [15] RTW Sari, D Suhaedi, "Model Perhitungan Estimasi Keuntungan Penjualan Susu Kemasan dengan Menggunakan Gabungan Metode Fuzzy C-Means dan Sugeno Orde-Satu", in *Prosiding Matematika*, Bandung, 2016.
- [16] SF Ghaliyah, E Harahap; FH Badruzzaman, "Optimalisasi Keuntungan Produksi Sambal Menggunakan Metode Simpleks Berbantuan Software QM", in *Bandung Conference Series: Mathematics* vol 2 no 1, Bandung, 2022.
- [17] S Purnama, I Sukarsih, "Aplikasi Teori Pendukung Keputusan Metode Electre dalam Pemilihan Operator Seluler", *Jurnal Matematika*, vol 18, no 2, 2019.