

Aplikasi Metode *Weighted Moving Average* pada Harga Beras Bulanan di Pasar Kota Pekanbaru

Sri Basriati*¹, Elfira Safitri², Chania Tri Andini³, Puteri Nuraisyah⁴

^{1,2,3}Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Email: ¹sribasriati@uin-suska.ac.id, ²elfirasafitri@uin-suska.ac.id, ³t12050420474@students.uin-suska.ac.id, ⁴12250425264@students.uin-suska.ac.id

Abstrak

Harga beras di pasar kota Pekanbaru cenderung mengalami kenaikan, sehingga berdampak pada masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga beras untuk bulan berikutnya sehingga masyarakat dapat mempersiapkan diri dengan kenaikan harga beras. Metode yang digunakan dalam memprediksi harga beras tersebut adalah metode *Weighted Moving Average* (WMA). Berdasarkan penelitian diperoleh bahwa hasil peramalan (*forecasting*) menggunakan metode WMA untuk harga beras pada bulan April yaitu Rp. 15470 per kilogram, yang mana data ini hampir sama dengan data asli yaitu Rp. 15350 per kilogram. Hasil prediksi harga beras bulanan di Pasar Kota Pekanbaru Tahun 2024 mendapatkan kesimpulan bahwa harga beras tidak stabil, namun pada saat bulan Agustus hingga bulan Desember prediksi harga beras tetap yaitu sebesar Rp.16682.4 per kilogram.

Kata kunci: Beras, prediksi, *Weighted Moving Average*

Abstract

The price of rice in the Pekanbaru city market tends to increase, which impacts the community. This study aims to predict the price of rice for the following month so that the community can prepare for the rising rice prices. The method used to predict the rice price is the *Weighted Moving Average* (WMA) method. Based on the research, it was found that the forecasting result using the WMA method for the rice price in April is Rp. 15,470 per kilogram, which is close to the actual data of Rp. 15,350 per kilogram. The monthly rice price prediction in the Pekanbaru City Market for 2024 concluded that the price of rice is unstable, however from August to December, the predicted rice price remains stable at Rp. 16,682.4 per kilogram.

Keywords: Rice Prediction, *Weighted Moving Average*

1. Pendahuluan

Penelitian ini berfokus pada permasalahan pangan, khususnya beras, di Indonesia. Seiring dengan meningkatnya populasi, kebutuhan pangan, terutama beras, juga meningkat. Harga beras yang cenderung naik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti persediaan beras dan kondisi musim. Kenaikan harga beras dipengaruhi oleh persediaan beras di tingkat pengepul (penggilingan) dan musim, karena jika musim kemarau hasil beras lebih baik jika dibandingkan pada musim penghujan [1]. Dampak dari kenaikan harga beras dapat mempengaruhi kualitas hidup masyarakat dan meningkatkan angka kemiskinan. Oleh karena itu, diperlukan metode prediksi untuk memproyeksikan harga beras di masa depan. Salah satu metode yang bias digunakan adalah metode *Time Series*.

Metode *Time Series* (deret berkala atau runtun waktu) adalah metode yang digunakan untuk meramalkan waktu yang akan datang terkait hasil pada tahun berikutnya. Dalam metode *Time Series* terdapat beberapa metode yaitu *Simple Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Adapun penelitian terkait dapat ditemukan pada tahun 2020 oleh [2] mengenai perbandingan metode *Single Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* dalam peramalan penjualan produk Aknil PT. Sunthi Sepuri dengan hasil peramalan untuk bulan Juli 2019 dengan metode *Single Exponential Smoothing* menggunakan $\alpha = 0.8$ adalah 408488 kaplet sedangkan metode *Single Moving Average* adalah 466, diperoleh metode *Single Moving Average* memiliki nilai error yang lebih kecil dari metode *Single Exponential Smoothing* sehingga metode *Single Moving Average* dinyatakan lebih baik dari metode *Single Exponential Smoothing*.

Penelitian selanjutnya oleh [3] pada tahun 2020 yaitu tentang perbandingan peramalan harga beras eceran di Kabupaten Pamekasan dengan metode *Double Exponential Smoothing* dan *Double Moving Average* dengan hasil peramalan harga beras eceran untuk bulan Januari

2019 hingga Maret 2019, berdasarkan pengujian yang dilakukan metode *Double Moving Average* lebih baik dengan nilai MAPE mencapai 0.582542% dan nilai MSE mencapai 6349.25 menggunakan orde waktu 3, rata-rata hasil peramalan harga beras eceran bulanan untuk tahun 2019 dengan menggunakan metode *Double Moving Average* sebesar Rp 12169. Kemudian penelitian [4] pada tahun 2022 yaitu tentang prediksi persediaan barang dengan menggunakan metode *Weight Moving Average*, *Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average* dengan hasil prediksi menggunakan ketiga metode tersebut dapat diketahui metode yang paling baik bagi toko fotocopy dan alat tulis kantor F2 yaitu menggunakan metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.1$ dengan nilai RMSE paling kecil yaitu 13.616 dan prediksi amplop coklat periode berikutnya sebanyak 57 lembar.

Penelitian selanjutnya oleh [5] pada tahun 2021 tentang rancang bangun aplikasi menggunakan metode *Weighted Moving Average* dalam peramalan persediaan barang pada toko barang XYZ dengan hasil MFE sebesar 1.1, nilai MAD sebesar 3.7, nilai MSE sebesar 17.7 dan nilai MAPE sebesar 6%. Berbeda dengan metode *Weighted Moving Average* yang telah dilakukan [5], dalam hal ini peneliti akan menggunakan *Weighted Moving Average (WMA)* dikarenakan metode tersebut mempunyai teknik pemberian bobot yang berbeda atas data yang paling akhir adalah data yang paling relevan untuk peramalan sehingga diberi bobot yang lebih besar, bobot ditentukan sedemikian rupa sehingga jumlah keseluruhan sama dengan satu.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, peneliti tertarik untuk mengulas kembali metode *Weighted Moving Average* untuk meramalkan harga beras di pasar Kota Pekanbaru. Peneliti memilih WMA karena kemampuannya dalam memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, yang dianggap lebih relevan untuk peramalan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode studi literatur. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut: Langkah pertama, melakukan analisis data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. Selanjutnya, pada data tersebut akan diaplikasikan metode *Weighted Moving Average* dengan pemberian bobot tiga bulan yaitu bulan Januari, Februari, dan Maret. Metode *Weighted Moving Average (WMA)* adalah metode rata-rata bergerak tertimbang yang banyak digunakan untuk menentukan *trend* dari suatu deret waktu pada beberapa data terakhir. Bobot yang diberikan berbeda-beda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama. Data terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan [6]. Keunggulan lainnya dari metode ini adalah pemberian nilai bobotnya dapat disesuaikan.

Selanjutnya menghitung metode WMA dengan menggunakan persamaan berikut:

$$F_t = \frac{(W_t \cdot X_t) + (W_t \cdot X_t) + (W_t \cdot X_t)}{(W_t + W_t + W_t)} \quad (1)$$

Keterangan:

F_t : Ramalan periode ke t

W_t : Bobot untuk ramalan pada periode waktu t

X_t : Data aktual pada periode waktu ke t

Jika pembobot yang digunakan adalah dengan tiga bobot, maka perhitungan peramalan dengan periode masa lalu yang digunakan adalah selama tiga bulan atau tiga data terakhir. Bobot ditentukan sedemikian rupa sehingga jumlah keseluruhan sama dengan satu [7]. Pembobotan yang paling besar diberikan terhadap periode (bulan) yang paling mendekati periode (bulan) yang diramalkan.

Langkah ketiga adalah mengukur kesalahan peramalan. Tujuan dari peramalan atau *forecasting* adalah untuk menentukan banyaknya jumlah permintaan di masa depan. Persentase *error* (kesalahan) dari hasil peramalan dapat digunakan sebagai pengukur keakuratan suatu peramalan. Tingkat *error* yang semakin besar dapat menunjukkan bahwa semakin tidak akuratnya hasil dari peramalan yang didapatkan dan tingkat *error* yang semakin kecil dapat menunjukkan bahwa semakin bisa dipercaya atau akuratnya hasil dari peramalan [8]. Pada tahap ini, peneliti akan menghitung nilai-nilai dari MFE, MAD, MSE dan MAPE:

Kesalahan rata-rata peramalan atau MFE (*Mean Forecast Error*) menggunakan persamaan

$$MFE = \sum \frac{(X_t - F_t)}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

n : Jumlah priode peramalan yang terlibat

Perhitungan *error* ini dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode dan membagi dengan jumlah periode. MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau rendah [9]. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol.

Selanjutnya, rata-rata penyimpangan absolut atau MAD (*Mean Absolute Deviation*) berdasarkan persamaan

$$MAD = \sum \frac{|X_t - F_t|}{n} \quad (3)$$

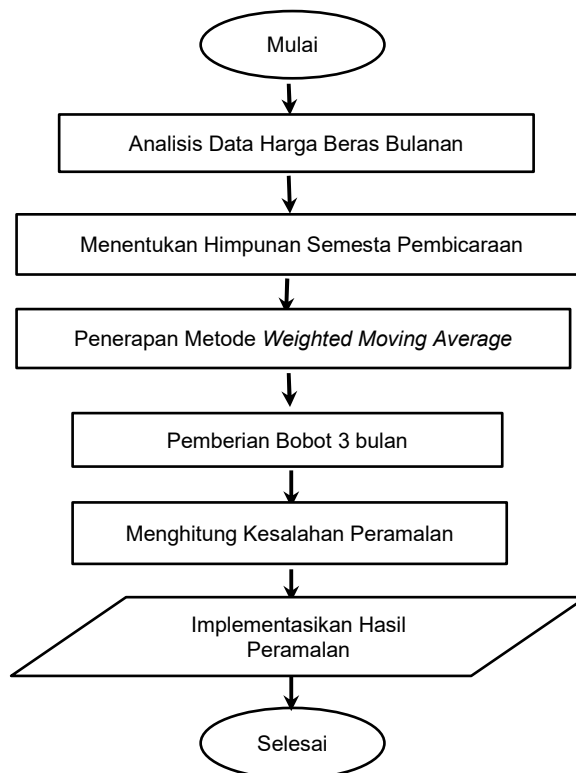
Untuk rata-rata kesalahan kuadrat atau MSE (*Mean Aquared Error*) akan dihitung menggunakan persamaan

$$MSE = \sum \frac{(X_t - F_t)^2}{n} \quad (4)$$

Sedangkan persentase kesalahan rata-rata secara mutlak atau MAPE (*Mean Absolute Pecebtage Error*) akan ditentukan menggunakan persamaan

$$MAPE = \sum \frac{|X_t - F_t|}{x_t} 100\% \quad (5)$$

Berikut adalah *Flowchart* proses algoritma *Weighted Moving Average*



Gambar 1. *Flowchart* Proses Algoritma *Weighted Moving Average*

3. Hasil dan Analisa

Berikut merupakan data aktual yang digunakan dalam pengkajian adalah data harga beras bulanan di Pasar Kota Pekanbaru tahun 2023. Pengkajian ini dilakukan untuk mengetahui prediksi harga beras bulanan tahun 2024 di Pasar Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA). Berikut merupakan data harga beras bulanan pada tahun 2023, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Harga Rata-rata Beras di Pasar Kota Pekanbaru

| No | Bulan | Harga Rata-rata Beras (Rp./Kg) | Bobot |
|----|-----------|--------------------------------|-------|
| 1 | Januari | 15250 | 0,2 |
| 2 | Februari | 15650 | 0,3 |
| 3 | Maret | 15450 | 0,5 |
| 4 | April | 15350 | |
| 5 | Mei | 15150 | |
| 6 | Juni | 15750 | |
| 7 | Juli | 15650 | |
| 8 | Agustus | 15700 | |
| 9 | September | 16000 | |
| 10 | Oktober | 16800 | |
| 11 | November | 16700 | |
| 12 | Desember | 16650 | |

Sumber : Data Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura (2023).

Setelah menyiapkan data harga beras, selanjutnya akan diprediksi harga beras di bulan Januari hingga bulan Desember 2024. Sebelum menghitung prediksi tersebut, dilakukan perhitungan prediksi dan pengujian kesalahan *error* yang dimulai dari bulan April 2023 dengan menetapkan pembobotan untuk rata-rata bergerak 3 bulan, diberikan bobot sebagai berikut: 0.5, 0.3, dan 0.2.

3.1 Penerapan Metode *Weighted Moving Average*

Berdasarkan Persamaan 1, akan dihitung hasil prediksi *Weighted Moving Average* untuk bulan April 2023 hingga bulan Desember 2023 sebagai berikut:

1. WMA untuk bulan April

$$F_4 = \frac{(0.5 \cdot 15450) + (0.3 \cdot 15650) + (0.2 \cdot 15250)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15470;$$

2. WMA untuk bulan Mei

$$F_5 = \frac{(0.5 \cdot 15350) + (0.3 \cdot 15450) + (0.2 \cdot 15650)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15440;$$

3. WMA untuk bulan Juni

$$F_6 = \frac{(0.5 \cdot 15150) + (0.3 \cdot 15350) + (0.2 \cdot 15450)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15270$$

4. WMA untuk bulan Juli

$$F_7 = \frac{(0.5 \cdot 15750) + (0.3 \cdot 15150) + (0.2 \cdot 15350)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15490;$$

5. WMA untuk bulan Agustus

$$F_8 = \frac{(0.5 \cdot 15650) + (0.3 \cdot 15750) + (0.2 \cdot 15150)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15580;$$

6. WMA untuk bulan September

$$F_9 = \frac{(0.5 \cdot 15700) + (0.3 \cdot 15650) + (0.2 \cdot 15750)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15695$$

7. WMA untuk bulan Oktober

$$F_{10} = \frac{(0.5 \cdot 16000) + (0.3 \cdot 15700) + (0.2 \cdot 15650)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 15840$$

8. WMA untuk bulan November

$$F_{11} = \frac{(0.5 \cdot 16800) + (0.3 \cdot 16000) + (0.2 \cdot 15700)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16340$$

9. WMA untuk bulan Desember

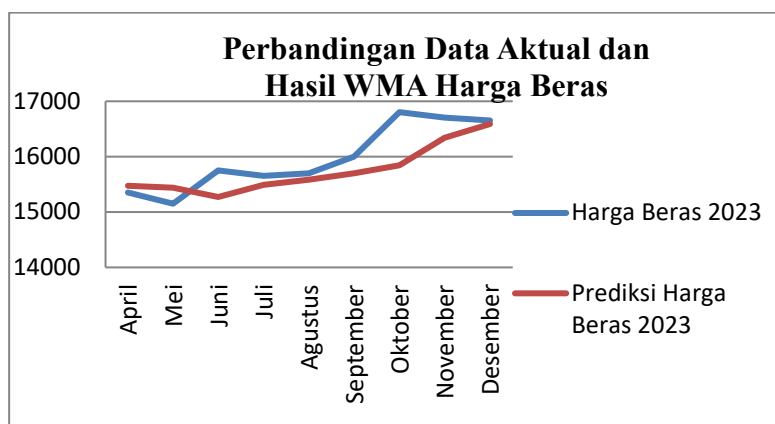
$$F_{12} = \frac{(0.5 \cdot 15700) + (0.3 \cdot 15800) + (0.2 \cdot 16000)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16590.$$

Di bawah ini akan ditunjukkan tabel perbandingan data aktual dan hasil prediksi harga beras bulanan di pasar kota Pekanbaru 2023:

Tabel 2. Perbandingan Data Aktual dan WMA pada Harga Beras Bulanan di Pasar Kota Pekanbaru 2023

| Bulan | Harga Beras 2023 (Rp./Kg) | Prediksi Harga Beras 2023 (Rp./Kg) |
|-----------|---------------------------|------------------------------------|
| April | 15350 | 15470 |
| Mei | 15150 | 15440 |
| Juni | 15750 | 15270 |
| Juli | 15650 | 15490 |
| Agustus | 15700 | 15580 |
| September | 16000 | 15695 |
| Oktober | 16800 | 15840 |
| November | 16700 | 16340 |
| Desember | 16650 | 16590 |

Hasil prediksi data aktual dan hasil WMA Tabel 2 tersebut dapat disajikan dalam bentuk grafik dengan membandingkan dengan data aktualnya. Berikut grafik perbandingan antara data aktual dan prediksi harga beras bulanan di pasar kota Pekanbaru.



Gambar 2. Perbandingan Data Aktual dan Hasil WMA pada Harga Beras Bulanan di Pasar Kota Pekanbaru 2023

Berdasarkan hasil WMA dari bulan April hingga bulan Desember, terdapat hasil WMA untuk harga beras pada bulan April sebesar Rp. 15470 per kilogram, yang mana data ini hampir sama dengan data asli yaitu Rp. 15350 per kilogram.

3.2 Perhitungan Kesalahan Peramalan

Setelah mendapatkan nilai *Weighted Moving Average* dari setiap bulan maka untuk perhitungan pengujian kesalahan (*error*) mulai dari bulan April 2023 sampai bulan Desember 2023 sudah dapat diketahui. Perhitungan untuk *Mean Forecast Error* (MFE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* atau (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada bulan April 2023 sampai Desember 2023 dapat dihitung sebagai berikut:

- 1) Kesalahan rata-rata peramalan (*Mean Forecast Error* atau MFE)
 Berdasarkan data aktual dari Tabel 2 dan hasil dari *Weighted Moving Average* kita dapat menghitung kesalahan rata-rata peramalan atau MFE dengan cara data aktual dari Tabel 2 perbulan dikurang dengan hasil WMA perbulannya kemudian dibagi dengan n atau jumlah periode peramalan. Berikut hasil perhitungan kesalahan rata-rata peramalannya:
 - a. MFE untuk bulan April = $\sum \frac{(X_4 - F_4)}{n} = \frac{15350 - 15470}{1} = -120$
 - b. MFE untuk bulan Mei = $\sum \frac{(X_5 - F_5)}{n} = \frac{15150 - 15440}{1} = -290$
 - c. MFE untuk bulan Juni = $\sum \frac{(X_6 - F_6)}{n} = \frac{15750 - 15270}{1} = 480$
 - d. MFE untuk bulan Juli = $\sum \frac{(X_7 - F_7)}{n} = \frac{15650 - 15490}{1} = 160$
 - e. MFE untuk bulan Agustus = $\sum \frac{(X_8 - F_8)}{n} = \frac{15700 - 15580}{1} = 120$

- f. MFE untuk bulan September = $\sum \frac{(X_9 - F_9)}{n} = \frac{16000 - 15695}{1} = 305$
- g. MFE untuk bulan Oktober = $\sum \frac{(X_{10} - F_{10})}{n} = \frac{16800 - 15840}{1} = 960$
- h. MFE untuk bulan November = $\sum \frac{(X_{11} - F_{11})}{n} = \frac{16700 - 16340}{1} = 360$
- i. MFE untuk bulan Desember = $\sum \frac{(X_{12} - F_{12})}{n} = \frac{15650 - 16590}{1} = 60$
- 2) Rata-rata penyimpangan absolut (*Mean Absolute Deviation* atau MAD)
 Untuk mencari hasil rata-rata penyimpangan absolut adalah kita mutlak kan hasil dari kesalahan rata-rata peramalan (MFE) yaitu sebagai berikut:
- a. MAD untuk bulan April = $\sum \frac{|X_4 - F_4|}{n} = \frac{|-120|}{1} = 120$
- b. MAD untuk bulan Mei = $\sum \frac{|X_5 - F_5|}{n} = \frac{|-290|}{1} = 290$
- c. MAD untuk bulan Juni = $\sum \frac{|X_6 - F_6|}{n} = \frac{|480|}{1} = 480$
- d. MAD untuk bulan Juli = $\sum \frac{|X_7 - F_7|}{n} = \frac{|160|}{1} = 160$
- e. MAD untuk bulan Agustus = $\sum \frac{|X_8 - F_8|}{n} = \frac{|120|}{1} = 120$
- f. MAD untuk bulan September = $\sum \frac{|X_9 - F_9|}{n} = \frac{|350|}{1} = 305$
- g. MAD untuk bulan Oktober = $\sum \frac{|X_{10} - F_{10}|}{n} = \frac{|960|}{1} = 960$
- h. MAD untuk bulan November = $\sum \frac{|X_{11} - F_{11}|}{n} = \frac{|360|}{1} = 360$
- i. MAD untuk bulan Desember = $\sum \frac{|X_{12} - F_{12}|}{n} = \frac{|60|}{1} = 60$
- 3) Rata-rata kesalahan kuadrat (*Mean Aquared Error* atau MSE)
 Cara untuk mencari rata-rata kesalahan kuadrat adalah data aktual dari Tabel 2 dikurang dengan hasil WMA dikuadratkan kemudian dibagi n atau jumlah priode peramalan sehingga didapat hasil dari MSE, berikut hasil MSE dari bulan April hingga bulan Desember:
- a. MSE untuk bulan April = $\sum \frac{(X_4 - F_4)^2}{n} = \frac{(-120)^2}{1} = 14400$
- b. MSE untuk bulan Mei = $\sum \frac{(X_5 - F_5)^2}{n} = \frac{(-290)^2}{1} = 84100$
- c. MSE untuk bulan Juni = $\sum \frac{(X_6 - F_6)^2}{n} = \frac{(480)^2}{1} = 230400$
- d. MSE untuk bulan Juli = $\sum \frac{(X_7 - F_7)^2}{n} = \frac{(160)^2}{1} = 25600$
- e. MSE untuk bulan Agustus = $\sum \frac{(X_8 - F_8)^2}{n} = \frac{(120)^2}{1} = 14400$
- f. MSE untuk bulan September = $\sum \frac{(X_9 - F_9)^2}{n} = \frac{(305)^2}{1} = 93025$
- g. MSE untuk bulan Oktober = $\sum \frac{(X_{10} - F_{10})^2}{n} = \frac{(960)^2}{1} = 921600$
- h. MSE untuk bulan November = $\sum \frac{(X_{11} - F_{11})^2}{n} = \frac{(360)^2}{1} = 129600$
- i. MSE untuk bulan Desember = $\sum \frac{(X_{12} - F_{12})^2}{n} = \frac{(60)^2}{1} = 3600$
- 4) Persentase kesalahan rata-rata secara mutlak (*Mean Absolute Percentage Error* atau MAPE)
 Untuk memperoleh hasil persentase kesalahan rata-rata secara mutlak yaitu data aktual dari Tabel 2 per bulan yang ingin dicari dikurang dengan hasil WMA dimutlakkkan dibagi dengan data aktual di Tabel 4.1 per bulan yang ingin dicari MAPE nya, berikut cara mencari persentase kesalahan rata-rata secara mutlak sebagai berikut:
- a. MAPE untuk bulan April
 $\sum \frac{|X_4 - F_4|}{X_4} 100\% = \frac{|15350 - 15470|}{15350} 100\% = 0.0078 * 100\% = 0.78\%$
- b. MAPE untuk bulan Mei
 $\sum \frac{|X_5 - F_5|}{X_5} 100\% = \frac{|15150 - 1544|}{15150} 100\% = 0.0191 * 100\% = 1.91\%$
- c. MAPE untuk bulan Juni
 $\sum \frac{|X_6 - F_6|}{X_7} 100\% = \frac{|15750 - 15270|}{15750} 100\% = 0.0304 * 100\% = 3.04\%$
- d. MAPE untuk bulan Juli
 $\sum \frac{|X_7 - F_7|}{X_7} 100\% = \frac{|15650 - 15490|}{15650} 100\% = 0.0102 * 100\% = 1.02\%$
- e. MAPE untuk bulan Agustus

- $\sum \frac{|X_8 - F_8|}{X_8} 100\% = \frac{|15700 - 15580|}{15700} 100\% = 0.0076 * 100\% = 0.76\%$
- f. MAPE untuk bulan September
 $\sum \frac{|X_9 - F_9|}{X_9} 100\% = \frac{|16000 - 15695|}{16000} 100\% = 0.0190 * 100\% = 1.90\%$
- g. MAPE untuk bulan Oktober
 $\sum \frac{|X_{10} - F_{10}|}{X_{10}} 100\% = \frac{|16800 - 15840|}{16800} 100\% = 0.0571 * 100\% = 5.71\%$
- h. MAPE untuk bulan November
 $\sum \frac{|X_{11} - F_{11}|}{X_{11}} 100\% = \frac{|16700 - 16340|}{16700} 100\% = 0.0216 * 100\% = 2.16\%$
- i. MAPE untuk bulan Desember
 $\sum \frac{|X_{12} - F_{12}|}{X_{12}} 100\% = \frac{|15650 - 16590|}{15650} 100\% = 0.0036 * 100\% = 0.36\%$

Berikut tabel hasil perhitungan WMA dan pengujian kesalahan error dari bulan Januari 2023 sampai Desember 2023:

Tabel 4.3 Hasil dari Perhitungan WMA dan Perhitungan Kesalahan Peramalan

| No | Harga rata-rata Beras per Bulan (Rp./Kg) | Weighted Moving Average (WMA) | Mean Firecast Error (MFE) | Mean Absolute Deviation (MAD) | Mean Square Error (MSE) | Mean Absolute Percentage Error (MAPE) |
|-----------|--|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 15250 | - | - | - | - | - |
| 2 | 15650 | - | - | - | - | - |
| 3 | 15450 | - | - | - | - | - |
| 4 | 15350 | 15470 | -120 | 120 | 14400 | 0,78% |
| 5 | 15150 | 15440 | -290 | 290 | 84100 | 1,91% |
| 6 | 15750 | 15270 | 480 | 480 | 230400 | 3,04% |
| 7 | 15650 | 15490 | 160 | 160 | 25600 | 1,02% |
| 8 | 15700 | 15580 | 120 | 120 | 14400 | 0,76% |
| 9 | 16000 | 15695 | 305 | 305 | 93025 | 1,90% |
| 10 | 16800 | 15840 | 960 | 960 | 921600 | 5,71% |
| 11 | 16700 | 16340 | 360 | 360 | 129600 | 2,16% |
| 12 | 16650 | 16590 | 60 | 60 | 3600 | 0,36% |
| Rata-rata | | 15746.11 | 226.11 | 317.22 | 168525 | 1.96% |

Berdasarkan hasil perhitungan *error* diperoleh rata-rata nilai *error* MFE sebesar 226.1, MAD sebesar 317.22, MSE sebesar 168525, dan MAPE sebesar 1.96%. Hal ini menyatakan bahwa semakin kecil nilai *error* maka semakin tepat metode untuk digunakan.

4.3 Hasil Peramalan untuk Tahun 2024

Menghitung prediksi harga beras tahun 2024 menggunakan Persamaan (1) dan memerlukan data aktual bulan Oktober, November, dan Desember 2023. Karena WMA menggunakan tiga bobot terakhir atau data terbaru yang mana data tersebut merupakan data yang paling relevan untuk prediksi harga beras untuk priode selanjutnya. Berikut adalah hasil perhitungan harga beras untuk bulan Januari sampai bulan Desember:

1. WMA untuk bulan Januari:

$$F_1 = \frac{(W_{12} \cdot X_{12}) + (W_{11} \cdot X_{11}) + (W_{10} \cdot X_{10})}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16650) + (0.3 \cdot 16700) + (0.2 \cdot 16800)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16695$$

2. WMA untuk bulan Februari

$$F_2 = \frac{(W_1 \cdot X_1) + (W_{12} \cdot X_{12}) + (W_{11} \cdot X_{11})}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16695) + (0.3 \cdot 16650) + (0.2 \cdot 16700)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.5$$

3. WMA untuk bulan Maret

$$F_3 = \frac{(W_2 \cdot X_2) + (W_1 \cdot X_1) + (W_{12} \cdot X_{12})}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.5) + (0.3 \cdot 16695) + (0.2 \cdot 16650)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16679.8$$

4. WMA untuk bulan April

$$F_4 = \frac{(W_3 \cdot X_3) + (W_2 \cdot X_2) + (W_1 \cdot X_1)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16679.8) + (0.3 \cdot 16682.5) + (0.2 \cdot 16695)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16683.7$$

5. WMA untuk bulan Mei

$$F_5 = \frac{(W_4 \cdot X_4) + (W_3 \cdot X_3) + (W_2 \cdot X_2)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16683.7) + (0.3 \cdot 16679.8) + (0.2 \cdot 16682.5)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.3$$

6. WMA untuk bulan Juni

$$F_6 = \frac{(W_5 \cdot X_5) + (W_4 \cdot X_4) + (W_3 \cdot X_3)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.3) + (0.3 \cdot 16683.7) + (0.2 \cdot 16679.8)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.2$$

7. WMA untuk bulan Juli

$$F_7 = \frac{(W_6 \cdot X_6) + (W_5 \cdot X_5) + (W_4 \cdot X_4)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.2) + (0.3 \cdot 16682.3) + (0.2 \cdot 16683.7)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.5$$

8. WMA untuk bulan Agustus

$$F_8 = \frac{(W_7 \cdot X_7) + (W_6 \cdot X_6) + (W_5 \cdot X_5)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.5) + (0.3 \cdot 16682.2) + (0.2 \cdot 16682.3)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.4$$

9. WMA untuk bulan September

$$F_9 = \frac{(W_8 \cdot X_8) + (W_7 \cdot X_7) + (W_6 \cdot X_6)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.4) + (0.3 \cdot 16682.5) + (0.2 \cdot 16682.2)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.4$$

10. WMA untuk bulan Oktober

$$F_{10} = \frac{(W_9 \cdot X_9) + (W_8 \cdot X_8) + (W_7 \cdot X_7)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.4) + (0.3 \cdot 16682.4) + (0.2 \cdot 16682.5)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.4$$

11. WMA untuk bulan November

$$F_{11} = \frac{(W_{10} \cdot X_{10}) + (W_9 \cdot X_9) + (W_8 \cdot X_8)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.4) + (0.3 \cdot 16682.4) + (0.2 \cdot 16682.4)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.4$$

12. WMA untuk bulan Desember

$$F_{12} = \frac{(W_{11} \cdot X_{11}) + (W_{10} \cdot X_{10}) + (W_9 \cdot X_9)}{(W_3 + W_2 + W_1)} = \frac{(0.5 \cdot 16682.4) + (0.3 \cdot 16682.4) + (0.2 \cdot 16682.4)}{(0.5 + 0.3 + 0.2)} = 16682.4$$

Berikut tabel hasil perhitungan *Weighted Moving Average* dari bulan Januari 2024 hingga bulan Desember 2024.

Tabel 4. Peramalan Harga Beras di Pasar Kota Pekanbaru Tahun 2024

| No | Bulan | Peramalan Harga Beras (Rp./Kg) |
|----|-----------|--------------------------------|
| 1 | Januari | 16695 |
| 2 | Februari | 16682.5 |
| 3 | Maret | 16689.8 |
| 4 | April | 16683.7 |
| 5 | Mei | 16682.3 |
| 6 | Juni | 16682.2 |
| 7 | Juli | 16682.5 |
| 8 | Agustus | 16682.4 |
| 9 | September | 16682.4 |
| 10 | Oktober | 16682.4 |
| 11 | November | 16682.4 |
| 12 | Desember | 16682.4 |

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa prediksi harga beras bulanan di Pasar Kota Pekanbaru tahun 2024 mengalami harga yang tidak stabil atau naik turun. Di bulan agustus hingga bulan desember menghasilkan prediksi harga beras yang sama yaitu sebesar Rp. 16682.4 per kilogram.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis peramalan harga rata-rata beras bulanan di Pasar Kota Pekanbaru pada tahun 2023 dan memakai data penjualan mulai dari Januari 2023 sampai dengan Desember 2023, hasil peramalan (*forecasting*) menggunakan metode *Weighted Moving Average* (WMA) didapatkan hasil WMA bulan April yaitu sebesar Rp. 15470 per kilogram, yang mana hasil data peramalan mendekati data aslinya yaitu sebanyak Rp. 15350 per kilogram. Berdasarkan hasil perhitungan *error* diperoleh rata-rata nilai *error* MFE sebesar 226.1, MAD sebesar 317.22, MSE sebesar 168525, dan MAPE sebesar 1.96%. Hal ini menyatakan bahwa semakin kecil nilai *error* maka semakin tepat metode untuk digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa prediksi harga Beras bulanan di Pasar Kota Pekanbaru tahun 2024 mengalami harga yang tidak stabil, namun pada saat bulan Agustus hingga bulan Desember harga beras tetap yaitu sebesar Rp. 16682.4 per kilogram.

Referensi

- [1] R. Ramadania, "Peramalan Harga Beras Bulanan di Tingkat Penggilingan dengan Metode *Weighted Moving Average*," *Buletin Ilmiah Mathematic Statistika. dan Terapan.*, vol. 7, no. 4, pp. 329–334, 2018.
- [2] N. Hudaningsih, S. Firda Utami, and W. A. Abdul Jabbar, "Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepuri menggunakan Metode *Single Moving Average*

- dan *Single Exponential Smoothing*,” *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [3] I. Listiowarni, N. Puspa Dewi, and A. Kartika Widhy Hapantenda, “Perbandingan Metode *Double Exponential Smoothing* dan *Double Moving Average* untuk Peramalan Harga Beras Eceran di Kabupaten Pamekasan,” *Jurnal Komputer Terapan.*, vol. 6, no. 2, pp. 158–169, 2020.
- [4] L. S. Marita and I. Darwati, “Prediksi Persediaan Barang Menggunakan Metode *Weighted Moving Average*, *Exponential Smoothing* dan *Simple Moving Average*,” *Jurnal Teknologi Kompak*, vol. 16, no. 1, p. 56, 2022.
- [5] Saputra, “Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Persediaan Stok Barang Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* (WMA) pada Toko Barang XYZ,” *Jurnal Teknologi Informatika Vol. 13, No. 3, Agustus 2021*, vol. 13, no. 3, pp. 1–9, 2021.
- [6] D. Erdianita, R. Mumpuni, and F. P. Aditiawan, “Sistem Prediksi Penjualan Menggunakan Metode *Weighted Moving Average* dan *Econodic Order*,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 4, pp. 363–372, 2023.
- [7] R. Riyanto, F. R. Giarti, and S. E. Permana, “Sistem Prediksi Menggunakan Metode *Weight Moving Average* untuk Penentuan Jumlah Order Barang,” *Jurnal ICT Information Commucation. Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 37–42, 2017.
- [8] S. Kusuma, C. Suhery, and R. Hidayati, “Implementasi Metode *Weighted Moving Average* pada Sistem Prediksi Stok Tembakau Lokal Berbasis Web (Studi Kasus Outlet *Progressive Nicotiana*),” *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi.*, vol. 9, no. 3, pp. 400–410, 2021.
- [9] A. Lusiana and P. Yuliarty, “Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) pada Permintaan Atap di PT X,” *Industri Inovatif Jurnal Teknik Industri.*, vol. 10, no. 1, pp. 11–20, 2020.