

Prediksi Harga Gabah Kering Panen Menggunakan Exponential Smoothing dan Weighted Moving Average

Ida Darwati¹, Ratih Yulia Hayuningtyas²

¹Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: 1ida.idd@bsi.ac.id

²Universitas Nusa Mandiri
e-mail: 2ratih.ryl@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Dalam penelitian ini penulis memprediksi harga Gabah Kering Panen yang dapat membantu dalam perkiraan harga Gabah Kering Panen pada periode berikutnya. Pada penelitian ini penulis memperoleh data harga Gabah Kering Panen dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. Dalam proses pengolahan data harga Gabah Kering Panen, penulis menggunakan bahasa pemrograman python dengan Jupyter Notebook, menggunakan metode Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing untuk mengetahui metode mana yang terbaik dari keduanya dalam memprediksi harga Gabah Kering Panen. Dari hasil penelitian ini didapatkan metode yang terbaik untuk memprediksi harga Gabah Kering Panen yaitu metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ dengan RMSE terkecil dibandingkan dengan menggunakan metode Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing $\alpha=0,1$ $\alpha=0,2$ $\alpha=0,3$ $\alpha=0,4$ $\alpha=0,5$ $\alpha=0,6$ $\alpha=0,7$ $\alpha=0,8$. Penulis membuat rancang bangun program prediksi harga Gabah Kering Panen sesuai dengan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ menggunakan bahasa pemrograman python dengan streamlit sehingga dapat mengetahui prediksi harga Gabah Kering Panen dengan mudah, cepat dan tepat.

Kata Kunci: Bahasa Pemrograman Python, Exponential Smoothing, Prediksi Harga, Streamlit, Weighted Moving Average

Abstract

Rice is one of the staple food ingredients for Indonesian people. In this study the authors predict the price of dry harvested unhulled rice which can help in estimating the price of dry harvested unhulled rice in the next period. In this study, the authors obtained price data for dry harvested unhulled rice from the Central Bureau of Statistics for West Java Province. In processing the price of dry harvested unhulled rice, the author uses the python programming language with Jupyter Notebook, uses the Weighted Moving Average and Exponential Smoothing methods to find out which method is the best of the two in predicting the price of dry harvested unhulled rice. From the results of this study, it was found that the best method for predicting the price of dry harvested unhulled rice was the Exponential Smoothing method $\alpha=0.9$ with the smallest RMSE compared to using the Weighted Moving Average and Exponential Smoothing methods $\alpha=0.1$ $\alpha=0.2$ $\alpha=0.3$ $\alpha=0.4$ $\alpha=0.5$ $\alpha=0.6$ $\alpha=0.7$ $\alpha=0.8$. The author makes a design program for predicting the price of dry harvested unhulled rice according to the Exponential Smoothing method $\alpha=0.9$ using the Python programming language with streamlit so that can find out the price prediction for dry harvested unhulled rice easily, quickly and precisely.

Keywords: Exponential Smoothing, Price Predictions, Python Programming Language, Streamlit, Weighted Moving Average

1. Pendahuluan

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok di Indonesia. Saat sedang tidak musim penghujan dapat

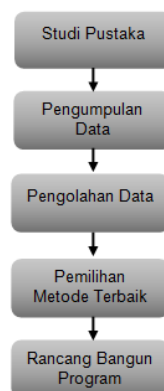
menyebabkan di beberapa wilayah tidak menemui musim panen dan berdampak pada kenaikan harga beras (Nafi'iyah & Wulandari, 2022). Maka banyak upaya dapat dilakukan demi menjaga harga beras supaya tidak menjadi beban bagi masyarakat dan tidak merugikan bagi para petani (Ilmananda & Alfianty, 2022).

Oleh karena itu dalam penelitian ini, penulis melakukan prediksi terhadap harga Gabah Kering Panen. Penulis memperoleh data harga Gabah Kering Panen dari website Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2021), data yang penulis olah pada penelitian yaitu data bulan Januari 2010 sampai dengan September 2020.

Dalam memprediksi harga bahan pangan diperuntukan agar dapat lebih mudah dalam mengetahui naik turunnya harga untuk periode berikutnya (LM & Israwan, 2020), berdasarkan riwayat data pada periode-periode terdahulu (Nugraheni, Rimawati, & Vulandari, 2022) untuk dijadikan sebagai acuan data prediksi, dengan menggunakan metode yang telah ditentukan (Fitria, 2019). Saat ini penelitian mengenai peramalan sudah banyak dilakukan baik berdasarkan waktu maupun suatu ukuran yang sudah ditentukan dengan metode yang sudah semakin berkembang demi menentukan metode terbaik dan ketepatan peramalan yang tinggi (Nafi'iyah, Zamrozi, & Wardhani, 2022). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Vivi Aida Fitria dalam penelitiannya mengenai peramalan harga, yang berjudul "Peramalan Harga Sembako di Kota Malang Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing" memberikan kesimpulan bahwa metode yang paling efektif adalah metode Single Exponential Smoothing (Fitria, 2019).

2. Metode Penelitian

Tahapan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini penulis mendapatkan data harga Gabah Kering Panen (GKP) sejak Januari 2010 sampai dengan September 2020 yang bersumber dari website Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2021).

Menurut Jay Heizer dan Barry Render dalam (Herlina, Yohansen, & Sihotang, 2020) metode Weighted Moving Average yaitu hitungan bergerak dengan memberi bobot untuk data sebenarnya, yang memiliki tujuan menekan data terbaru.

Menurut Spyros Makridakis, Steven C. Wheelwright, Victor E. McGEE dalam (Wineka Nirmala, Harjadi, & Awaluddin, 2021) Exponential Smoothing adalah metode yang berkelanjutan untuk mencari rata-rata nilai data terdahulu secara ekponensial dalam meningkatkan peramalan.

Root Mean Squared Error (RMSE) dan Mean Absolute Error (MAE) telah banyak digunakan sebagai alat ukur kinerja dalam sebuah model (Chai & Draxler, 2014).

Penulis mengolah data harga Gabah Kering Panen dengan periode 3 bulanan menggunakan metode Weighted Moving Average dan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,1$ $\alpha=0,2$ $\alpha=0,3$ $\alpha=0,4$ $\alpha=0,5$ $\alpha=0,6$ $\alpha=0,7$ $\alpha=0,8$ $\alpha=0,9$ untuk mencari metode terbaik dalam memprediksi harga Gabah Kering Panen, dengan nilai RMSE yang terkecil.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan data prediksi terhadap harga Gabah Kering Panen sebanyak 129 data dengan metode Weighted Moving Average dan metode Exponential Smoothing.

3.1. Prediksi Menggunakan Metode Weighted Moving Average

```
Out[7]:
```

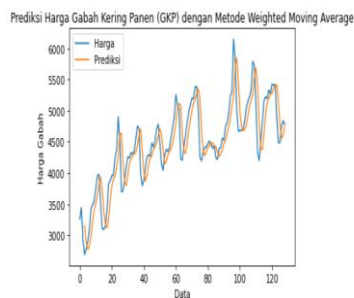
| | Harga | Prediksi |
|-----|---------|-------------|
| 0 | 3262.74 | NaN |
| 1 | 3444.15 | NaN |
| 2 | 2922.85 | NaN |
| 3 | 2692.19 | 3153.265000 |
| 4 | 2778.43 | 2894.403333 |
| ... | ... | ... |
| 124 | 4487.00 | 5146.166667 |
| 125 | 4488.00 | 4772.500000 |
| 126 | 4755.00 | 4552.666667 |
| 127 | 4838.00 | 4621.333333 |
| 128 | 4781.00 | 4752.000000 |

129 rows × 2 columns

Gambar 2. Prediksi Harga Gabah Kering Panen dengan Metode Weighted Moving Average

Pada gambar 2 merupakan prediksi harga Gabah Kering Panen Januari 2010 sampai dengan September 2020, menggunakan bahasa pemrograman python dengan metode Weighted Moving Average.

```
Out[13]: Text(0.5, 1.0, 'Prediksi Harga Gabah Kering Panen (GKP) dengan Metode Weighted Moving Average')
```



Gambar 3. Grafik Prediksi Harga Gabah Kering Panen dengan Metode Weighted Moving Average

Gambar 3 merupakan tampilan grafik harga Gabah Kering Panen, menggunakan bahasa pemrograman python menggunakan metode Weighted Moving Average, prediksi harga ditandai dengan garis berwarna orange.

Tabel 1. Prediksi Harga Menggunakan Metode Weighted Moving Average

| Harga | Prediksi | MAE | MSE |
|-------------|----------|-----------|----------------|
| 3262,74 | | | |
| 3444,15 | | | |
| 2922,85 | | | |
| 2692,19 | 3153,265 | 461,075 | 212590,156 |
| 2778,43 | 2894,403 | 115,973 | 13449,814 |
| ... | ... | ... | ... |
| 4487,00 | 5146,167 | 659,167 | 434500,694 |
| 4488,00 | 4772,500 | 284,500 | 80940,250 |
| 4755,00 | 4552,667 | 202,333 | 40938,778 |
| 4838,00 | 4621,333 | 216,667 | 46944,444 |
| 4781,00 | 4752,000 | 29,000 | 841,000 |
| Jumlah | | 33175,395 | 15279603,131 |
| Rata-Rata | | 263,297 | 121266,692 |
| RMSE | | | 348,234 |

Tabel 1 merupakan hasil perhitungan prediksi harga Gabah Kering Panen dengan metode Weighted Moving Average dari Januari 2010 sampai dengan September 2020 didapatkan nilai RMSE 348,234.

3.2. Prediksi Menggunakan Metode Exponential Smoothing

```
Out[6]:
```

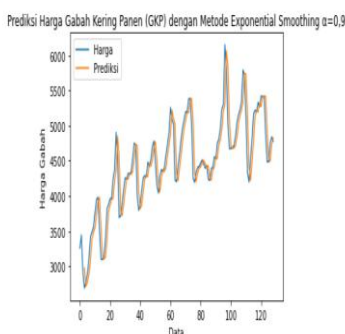
| | Harga | Prediksi |
|-----|---------|-------------|
| 0 | 3262.74 | NaN |
| 1 | 3444.15 | NaN |
| 2 | 2922.85 | NaN |
| 3 | 2692.19 | 2973.165900 |
| 4 | 2778.43 | 2720.287590 |
| ... | ... | ... |
| 124 | 4487.00 | 4931.890187 |
| 125 | 4488.00 | 4531.489019 |
| 126 | 4755.00 | 4492.348902 |
| 127 | 4838.00 | 4728.734890 |
| 128 | 4781.00 | 4827.073489 |

129 rows × 2 columns

Gambar 4. Prediksi Harga Gabah Kering Panen dengan Metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$

Gambar 4 merupakan prediksi harga Gabah Kering Panen Januari 2010 sampai dengan September 2020, menggunakan bahasa pemrograman python dengan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$.

Out[7]: Text(0.5, 1.0, 'Prediksi Harga Gabah Kering Panen (GKP) dengan Metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ ')



Gambar 5. Grafik Prediksi Harga Gabah Kering Panen dengan Metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$

Gambar 5 merupakan tampilan grafik harga Gabah Kering Panen, menggunakan bahasa pemrograman python menggunakan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$, prediksi harga ditandai dengan garis berwarna orange.

Tabel 2. Prediksi Harga Menggunakan Metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$

| Harga | Prediksi | MAE | MSE |
|-------------|----------|-----------|----------------|
| 3262,74 | | | |
| 3444,15 | | | |
| 2922,85 | | | |
| 2692,19 | 2973,166 | 280,976 | 78947,456 |
| 2778,43 | 2720,288 | 58,142 | 3380,540 |
| ... | ... | ... | ... |
| 4487,00 | 4931,890 | 444,890 | 197927,279 |
| 4488,00 | 4531,489 | 43,489 | 1891,295 |
| 4755,00 | 4492,349 | 262,651 | 68985,599 |
| 4838,00 | 4728,735 | 109,265 | 11938,864 |
| 4781,00 | 4827,073 | 46,073 | 2122,766 |
| Jumlah | | 25027,396 | 9971544,712 |
| Rata-Rata | | 198,630 | 79139,244 |
| RMSE | | | 281,317 |

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan prediksi harga Gabah Kering Panen dengan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ dari Januari 2010 sampai dengan September 2020 didapatkan nilai RMSE 281,317.

Penulis juga melakukan prediksi menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,1$ $\alpha=0,2$ $\alpha=0,3$ $\alpha=0,4$ $\alpha=0,5$ $\alpha=0,6$ $\alpha=0,7$ $\alpha=0,8$ diperoleh nilai RMSE sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai RMSE

| Metode | Nilai RMSE |
|------------------------------------|------------|
| Exponential Smoothing $\alpha=0,1$ | 431,394 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,2$ | 395,303 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,3$ | 374,980 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,4$ | 356,424 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,5$ | 338,657 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,6$ | 322,097 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,7$ | 307,000 |
| Exponential Smoothing $\alpha=0,8$ | 293,413 |

Berdasarkan perhitungan prediksi harga Gabah Kering Panen dengan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,9$ diperoleh nilai RMSE terkecil. Maka pada penelitian ini metode terbaik untuk memprediksi harga Gabah Kering Panen yaitu menggunakan metode Exponential Smoothing dengan $\alpha=0,9$.

3.3. Rancang Bangun Program

Dari hasil penelitian menghitung prediksi Gabah Kering Panen Januari 2010 sampai dengan September 2020 menggunakan metode Weighted Moving Average dan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,1$ $\alpha=0,2$ $\alpha=0,3$ $\alpha=0,4$ $\alpha=0,5$ $\alpha=0,6$ $\alpha=0,7$ $\alpha=0,8$ $\alpha=0,9$. Dengan menggunakan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ memiliki nilai RMSE terkecil. Sehingga penulis membuat rancang bangun program prediksi Gabah Kering Panen menggunakan bahasa pemrograman python dengan streamlit, menerapkan metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$.



Gambar 6. Halaman Prediksi

Pada halaman ini pengguna dapat memilih dataset yang akan diproses perhitungan prediksi dengan klik *button browse files*.



Gambar 7. Tampilan Hasil Prediksi Harga dan Grafik pada Halaman Prediksi

Pada halaman ini ditampilkan hasil prediksi beserta dengan grafik harga Gabah Kering Panen setelah pengguna *upload* dataset dan klik *button* prediksi.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa metode yang tepat pada penelitian ini dalam memprediksi harga Gabah Kering Panen (GKP) dengan nilai RMSE terendah yaitu metode Exponential Smoothing $\alpha=0,9$ jika dibandingkan dengan metode Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing $\alpha=0,1$ $\alpha=0,2$ $\alpha=0,3$ $\alpha=0,4$ $\alpha=0,5$ $\alpha=0,6$ $\alpha=0,7$ $\alpha=0,8$.

Referensi

- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. (2021). Harga Gabah Kering Panen (GKP) di Tingkat Petani, 2010-2020. Retrieved February 8, 2023, from <https://jabar.bps.go.id/>
- Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? -Arguments against avoiding RMSE in the literature. *Geoscientific Model Development*, 7(3), 1247–1250. <https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014>
- Fitria, V. A. (2019). Peramalan Harga Sembako di Kota Malang Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 5(1), 127–132.
- Herlina, Yohansen, & Sihotang, F. P. (2020). Supply Chain Management Pabrik Roti ABC Dengan Metode Weighted Moving Average (WMA). *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 7(2), 349–363. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.299>
- Ilmananda, A. S., & Alfianty, D. A. (2022). Prediksi Rata-Rata Harga Beras Nasional dengan Kualitas Premium di Tingkat Penggilingan hingga Akhir Tahun 2022. *Seminar Nasional Sistem Informasi 2022, Fakultas Teknologi Informasi-UNMER Malang*, 3385–3393.
- LM, H., & Israwan, F. (2020). Implementasi Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Peramalan Harga Pangan. *Jurnal Web Informatika Teknologi (J-WIT)*, 5(1), 1–5.
- Nafi'iyah, N., & Wulandari, P. A. (2022). Prediksi Harga Beras Berdasarkan Kualitas Beras dengan Metode LSTM. *Jurnal INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 7(2), 278–288. <https://doi.org/10.35314/isi.v7i2.2599>
- Nafi'iyah, N., Zamrozi, M. F., & Wardhani, R. (2022). Analysis of Moving Average, Weight Moving Average, Exponential Smoothing in predicting shoe prices. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 15(1), 76–84. <https://doi.org/10.24036/jtip.v15i1.413>
- Nugraheni, R. P., Rimawati, E., & Vlandari, R. T. (2022). Penerapan Metode Exponential Smoothing Winters Pada Prediksi Harga Beras. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 20(2), 45–56. <https://doi.org/10.30646/sinus.v20i2.608>
- Wineka Nirmala, V., Harjadi, D., & Awaluddin, R. (2021). Sales Forecasting by Using Exponential Smoothing Method and Trend Method to Optimize Product Sales in PT. Zamrud Bumi Indonesia During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 1(4), 59–64. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v1i4.169>