

Aplikasi Prediksi Harga Jahe Merah Metode Time Series Autoregressive Integrated Moving Average

Ruhmi Sulaehani
Prodi Informatika
Universitas Pohnuato
Gorontalo, Indonesia
ruhmi.sulaehani@gmail.com

Bahrin
Prodi Informatika
Universitas Pohnuato
Gorontalo, Indonesia
bahrendahlan@gmail.com

Diterima : November 2021
Disetujui : Januari 2022
Dipublikasi : Januari 2022

Abstrak—Harga jahe merah naik secara signifikan sebelum wabah Covid-19 harga jahe di pasaran normal berkisar Rp.20.000/kg, tapi selama pandemi harga jahe merah naik secara signifikan. Harga naik secara signifikan tanpa pemberitahuan sebelumnya terjadi karena permintaan yang sangat melonjak baik dalam wilayah Kabupaten Pohnuato maupun diluar wilayah Kabupaten Pohnuato. Tujuan Penelitian ini yaitu membantu pemerintah memprediksi harga jahe merah dipasaran dalam kurung waktu tertentu dengan membuat aplikasi prediksi berbasis Web, bahasa pemrograman PHP dan untuk menganalisis digunakan aplikasi software Statistik R, metode yang digunakan yaitu Time series model ARIMA. Berdasarkan nilai aktual dan nilai hasil prediksi harga jahe merah yang diperoleh, pada model ARIMA didapatkan nilai AIC dengan model terbaik adalah -3048,61, yang merupakan nilai minimum. Aplikasi yang dibuat dapat membantu masyarakat dan pemerintah setempat mendapatkan info perkiraan atau prediksi harga jahe merah dimasa depan. Hasil prediksi harga jahe merah memperlihatkan harga jahe merah turun di bulan Juni yaitu sebesar Rp. 21.932/kg

Kata Kunci: Prediksi; Time Series; ARIMA, PHP, R

Abstract--The price of red ginger had increased significantly. Before the Covid-19 outbreak the price of red ginger on the market was normal. It was around Rp. 20.000/kg but during the pandemic the price of the red ginger increased significantly without any prior notification due to the red ginger was in demand both inside and outside the Pohnuato Regency. The purpose of this research is to help the Government control the prices in the market and to help the public society to get fast information about the estimation of the future prices during the particular time by creating a web-based prediction application using the PHP Programming Language and Data Analysis using the R Statistical Software Application. The research method used is the

ARIMA time series model based on the actual value and predicted value of the red ginger prices obtained. There is an AIC value in the ARIMA model. The best model is -3048.61 the best model has the minimum AIC value. The application created is able to help the community and local government to get information on the estimated prices of the red ginger in the future. The results of the estimated prices of the red ginger showed the prices decreased in June by Rp. 21.932/kg.

Kata Kunci: Predictions; Time Series; ARIMA, PHP, R

I. PENDAHULUAN

Jahe merah memiliki nilai jual cukup tinggi, karena selain jahe merah sebagai rempah, jahe merah dinilai berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh untuk menangkal virus. Jahe merah berbentuk bulat kecil berwarna hijau kemerahan dan agak keras diselubungi oleh pelepah daun [1]. Akibat penyebaran virus covid-19, banyak masyarakat yang konsumsi herbal dengan bahan dasar jahe merah. Kondisi ini berdampak terhadap harga jual jahe merah di pasaran. Selama pandemi harga jahe merah naik secara signifikan. Harga naik secara signifikan membuat masyarakat khawatir karena jahe merah sudah menjadi salah satu obat herbal yang sangat penting karena memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Apalagi sekarang dimana semua orang harus menjaga daya tahan tubuh. Harga naik secara signifikan tanpa pemberitahuan sebelumnya terjadi karena permintaan yang sangat melonjak baik dalam wilayah Kabupaten Pohnuato maupun diluar wilayah Kabupaten Pohnuato. Karena permasalahan tersebut, penelitian ini akan membahas tentang aplikasi prediksi harga Jahe merah berbasis Web. Peneliti menggunakan metode Time Series ARIMA untuk memodelkan prediksi harga jahe merah, sehingga dapat dilakukan peramalan harga jahe merah pada masa akan datang. Time series sudah banyak diimplementasikan untuk prediksi. Untuk pembuatan aplikasi dengan objek prediksi harga Jahe Merah belum pernah dilakukan. Sedangkan untuk prediksi harga dengan objek lain telah banyak

dilakukan oleh beberapa peneliti [2][3][4][5][6][7][8]. Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan peramalan atau prediksi menggunakan Metode ARIMA, tapi belum ada yang membuat aplikasi peramalan atau prediksi dengan menggunakan Web dengan bahasa pemrograman PHP, PHP merupakan penerjemah atau biasa disebut bahasa pemrograman [9]. Peneliti sebelumnya hanya menganalisis data dengan menggunakan Minitab tanpa membuat Aplikasi.

Tujuan Penelitian ini yaitu membantu memprediksi harga dipasaran dalam kurung waktu tertentu dengan membuat aplikasi prediksi berbasis Web menggunakan Bahasa Pemrograman PHP, sedangkan untuk Analisis Data menggunakan aplikasi software Statistik R. R memiliki fasilitas yang sangat banyak untuk analisis data statistic, mulai dari metode yang klasik sampai dengan yang modern, seperti pengolahan data frekuensi, korelasi, regresi, dan lain sebagainya, R merupakan software yang sangat bermanfaat dan membantu mengurangi pembajakan dan mengurangi pengeluaran [10]. Terbukti melalui beberapa jurnal ilmiah bahwa R adalah tools statistika yang populer dikalangan peneliti statistika [11].

Penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya tentang prediksi harga cabai merah, model terbaik dengan menggunakan metode ARIMA (1,2) hasil peramalan bisa dijadikan pembandingan untuk perkiraan nilai inflasi dan bisa dijadikan pedoman pemerintah dalam membuat analisis pasar [3]. Peramalan harga Bitcoin, model ARIMA yang dihasilkan (0,2,1) dan model tersebut cocok digunakan untuk peramalan data harga [12]. Penelitian [8] Prediksi yang dibangun menggunakan metode ARIMA dengan objek prediksi harga bahan pokok nasional jangka pendek antara 1-30 hari kedepan. berdasarkan hasil eksperimen menunjukkan bahwa model ARIMA yang dibangun mampu memprediksi harga bahan pokok dengan cukup akurat dengan rata-rata error 2,22%.

II. METODE

Salah satu model dalam Time Series adalah ARIMA. Pada penelitian (Sya'baniyah Pangesti, 2018) menjelaskan bahwa "ARIMA merupakan metode peramalan yang tidak menggunakan teori pengaruh antar variabel seperti pada model regresi" [2].

Beberapa Model ARIMA sebagai berikut [2]:

1. Model Autoregressive (AR)

Model AR (p) atau ARIMA ($p,0,0$) yang ditulis dalam persamaan:

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (1)$$

2. Model Moving Average (MA)

Model MA (q) atau ARIMA ($0,0,q$) ditulis dalam persamaan :

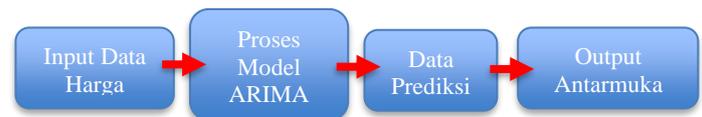
$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_p e_{t-p} \quad (2)$$

3. Model Autoregressive and Moving Average (ARMA)

Pada model ini merupakan model gabungan Autoregressive (AR) dan Moving Average (MA). Model ARMA yang dinotasikan dalam ARIMA ($p,0,q$). Bentuk umum model ARMA adalah:

$$X_t = \mu + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \quad (3)$$

Gambar 1 merupakan diagram sistem yang digunakan.



Gambar 1. Diagram Sistem

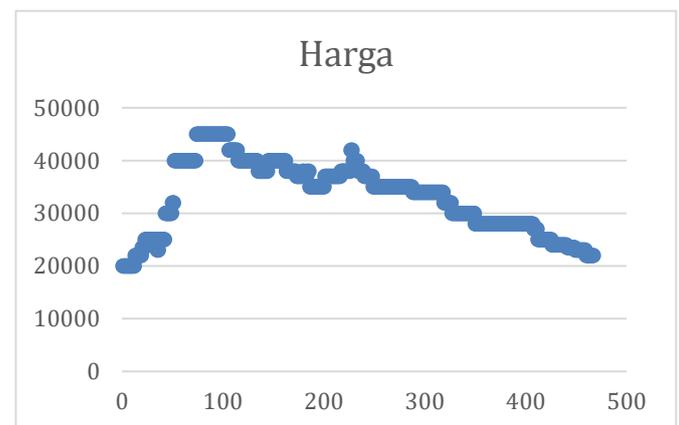
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Harga

Data harga jahe merah yang didapatkan yaitu periode februari 2020 sampai mei 2021, contoh daftar harga jahe merah dapat dilihat pada Tabel I:

TABEL I. CONTOH DAFTAR HARGA

Bulan	Tanggal	Harga
Februari	20/2/2020	20000
	21/2/2020	20000
	22/2/2020	20000
	23/2/2020	20000
	24/2/2020	20000
	25/2/2020	20000
	26/2/2020	20000



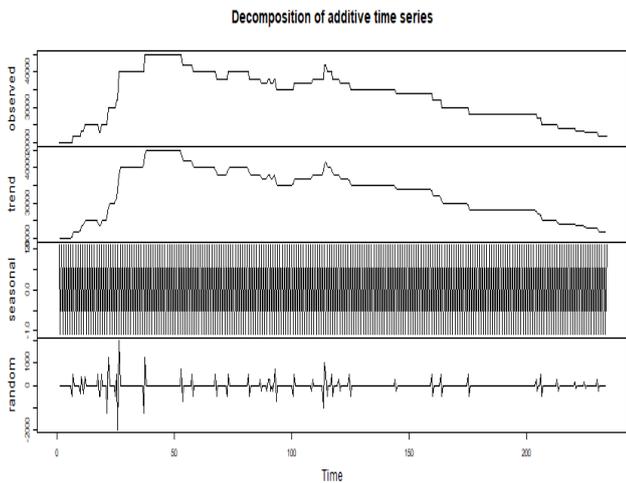
Gambar 2. Grafik Harga

Grafik harga jahe merah pada gambar 2 merupakan hasil grafik harga jahe merah pada periode Februari-Desember 2020 sampai Mei 2021. Pada gambar diatas kita dapat melihat tampilan grafik perkembangan harga jahe merah. Pada bulan Februari 2020 sebelum ada pasien terinfeksi Virus Corona di Indonesia harga Jahe merah masih normal yaitu di angka Rp. Rp.20.000, tapi pada bulan april 2020 harga jahe merah melonjak naik dari harga 20000 ke harga 40000 sampai harga paling melonjak pada bulan mei yaitu Rp.45.000 . Pergerakan harga dari Februari 2020-Maret 2021 polanya menjadi tidak teratur.

B. Hasil Analisis

Analisis merupakan aktivitas yang terdiri dari serangkaian kegiatan seperti: mengurai, membedakan, dan memilah sesuatu untuk dikelompokkan kembali menurut kriteria tertentu [14].

Data yang didapatkan berupa data yang disimpan di dalam document Microsoft Excel dimana masih tergabung dengan data-data perdagangan lainnya, jadi agar lebih terpisah khusus harga jahe merah dipisah ke dalam file terpisah menggunakan Microsoft Excel. Microsoft Excel tidak melihat prediksi harga jahe merah untuk beberapa hari kedepan. Oleh karena itu sistem aplikasi tentang harga dibuat untuk memprediksi harga jahe merah di masa sebelumnya dan masa yang akan datang. Aplikasi yang dibuat dapat mempermudah dalam memprediksi harga jahe merah beberapa hari kedepan. Grafik data harga jahe merah secara observed, trend, seasonal dan random ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Data Harga Jahe Merah secara Observed, Trend, Seasonal dan Random

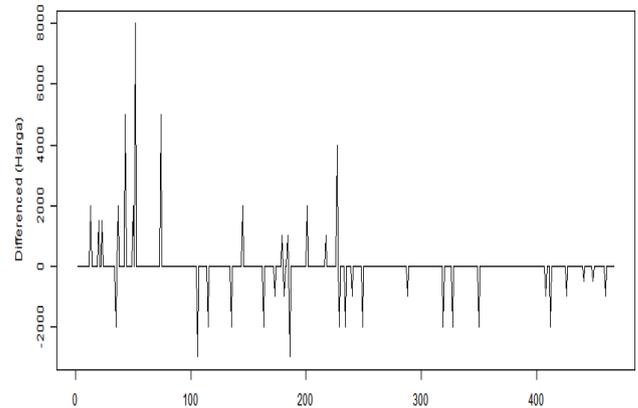
1. Nilai Hasil dan Grafik *Differencing* Harga Jahe Merah

Differencing dilakukan untuk melihat perubahan atau selisih nilai observasi pada harga jahe merah. Berikut merupakan grafik hasil *differencing* harga jahe merah Februari 2020 sampai Mei 2021. Pada Tabel 2 dapat dilihat selisih proses harga jahe merah pada bulan Februari 2020 selisih 0. Sedangkan pada bulan april 2020 terdapat selisih harga sebesar Rp.8.000. Harga jahe merah naik drastis dari harga normal, hal ini dapat dilihat pada nilai hasil *Differencing* pada Tabel 2.

TABEL 2. NILAI HASIL DIFFRENCING

Start = 2									
End = 467									
Frequency = 1									
[1]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[10]	0	0	2000	0	0	0	0	0	0
[19]	1500	0	0	1500	0	0	0	0	0
[28]	0	0	0	0	0	0	-2000	0	2000
[37]	0	0	0	0	0	5000	0	0	0
[46]	0	0	0	2000	0	8000	0	0	0
[388]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[397]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[406]	0	-1000	0	0	0	-2000	0	0	0
[415]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[424]	0	-1000	0	0	0	0	0	0	0
[433]	0	0	0	0	0	0	0	-500	0
[442]	0	0	0	0	0	0	-500	0	0
[451]	0	0	0	0	0	0	0	0	-1000
[460]	0	0	0	0	0	0	0	0	

Pada gambar 4, merupakan grafik yang menunjukkan sifat yang tidak stasioner dalam mean yaitu terjadi kenaikan atau penurunan nilai secara tajam pada data harga jahe merah (*fluktuasi* data tidak berada pada sekitar *mean* yang konstan). Setelah data dinyatakan tidak stasioner dalam mean dan varians, maka perlu dilakukan proses stasioneritas.



Gambar 4. Grafik Differencing Harga Jahe Merah

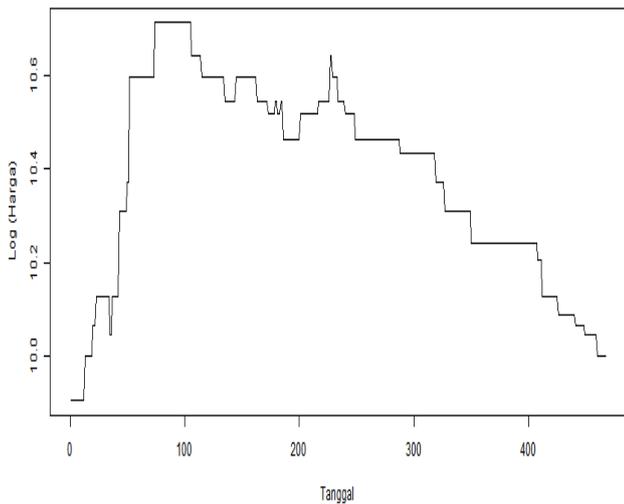
2. Nilai Hasil dan Grafik Hasil Log 10 Harga Jahe Merah

Setelah dilakukan proses *differencing*, maka langkah selanjutnya adalah proses transformasi log yang bertujuan untuk membuat data stasioner di variasi data. Pada tabel 3 kita dapat melihat nilai logaritma 10 dari harga jahe merah pada periode Februari 2020 adalah 9.903488, pada bulan April 2020 sebesar 10.126631 sedangkan pada bulan Mei 2021 sebesar 9.998798, nilai hasil Log 10 harga jahe merah dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3. NILAI HASIL LOG 10

Time Series :					
Start = 1					
End = 467					
Frequency = 1					
[1]	9.903488	9.903488	9.903488	9.903488	9.903488
[6]	9.903488	9.903488	9.903488	9.903488	9.903488
[11]	9.903488	9.903488	9.998798	9.998798	9.998798
[16]	9.998798	9.998798	9.998798	9.998798	10.064756
[21]	10.06476	10.064756	10.126631	10.12663	10.126631
[26]	10.12663	10.126631	10.126631	10.12663	10.126631
[451]	10.04325	10.043249	10.043249	10.04325	10.043249
[456]	10.04325	10.043249	10.043249	10.04325	9.998798
[461]	9.998798	9.998798	9.998798	9.998798	9.998798
[466]	9.998798	9.998798			

Gambar 5 merupakan grafik yang memiliki nilai stasioner karena telah dilakukan proses stasioner sebanyak satu kali, dan menghasilkan data yang telah stasioner. Ini berpengaruh terhadap nilai pada ARIMA yaitu 1 (satu).



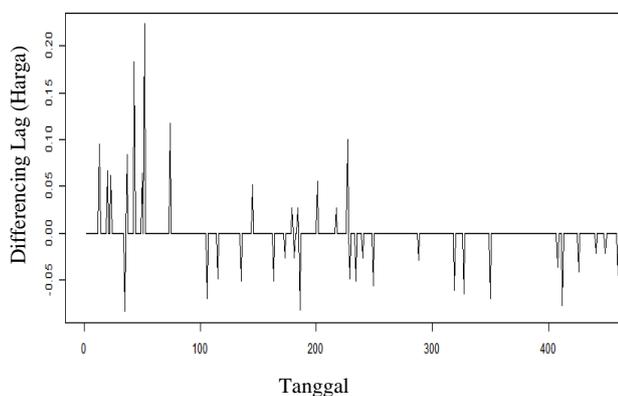
Gambar 5. Grafik Hasil Log 10

3. Total Differencing dan Log 10 Total Harga Jahe Merah

Berikut merupakan hasil total *Differencing* dan log 10 dari harga jahe merah pada periode Februari 2020 sampai Mei 2021. Proses selisih antara hasil algoritma 10 setiap periode untuk membuat data time series menjadi stationer baik dirata-rata (mean), maupun di variasi data. Pada Tabel 4 kita dapat melihat perhitungan selisih dari algoritma 10 antara periode Maret 2020 dan Februari 2020 sebesar 0.000000. Sementara untuk periode April 2020 dan Mei 2020 adalah -0.04445176. Untuk Grafik *Differencing* dan Log 10 dari total harga jahe merah dapat dilihat pada gambar 6.

TABEL 4. NILAI HASIL DIFFRENCING DAN LOG 10

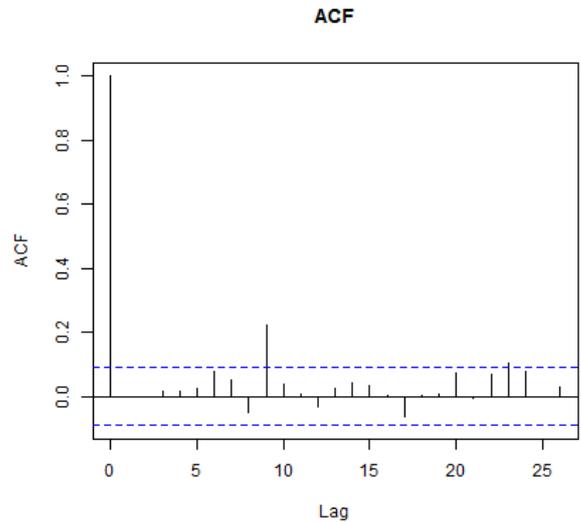
Time Series:				
Start = 2				
End =467				
Frequency = 1				
[1]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
[5]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
[9]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.09531018
[13]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
[17]	0.00000000	0.00000000	0.06595797	0.00000000
[21]	0.00000000	0.06187540	0.00000000	0.00000000
[453]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
[457]	0.00000000	0.00000000	-0.4445176	0.00000000
[461]	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
[465]	0.00000000	0.00000000		



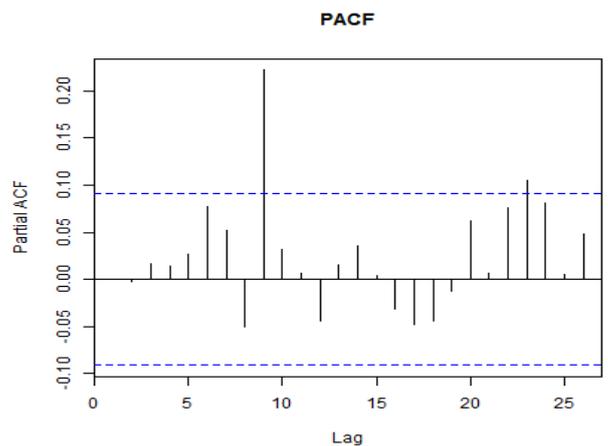
Gambar 6. Grafik Differencing dan Log 10 dari Total Harga Jahe Merah

1. Grafik ACF dan PACF untuk Menemukan Model AR dan MA Harga Jahe Merah

Gambar 7 merupakan hasil grafik ACF dan gambar 8 hasil grafik PACF, grafik ACF dan PACF untuk menemukan model AR dan MA harga jahe merah Februari 2020 sampai Mei 2021.



Gambar 7. Grafik ACF



Gambar 8. Grafik PACF

Setelah perhitungan selisih pada waktu tertentu, selanjutnya melakukan plot ACF dan PACF untuk mengetahui adanya spike. Jika ada maka dapat disimpulkan bahwa data mengandung *residual* yang tidak acak yang dapat disimpulkan bahwa terdapat komponen yang berupa informasi yang dibutuhkan dalam proses perhitungan prediksi. Pada gambar 9 terdapat spike pada lag 0, 9 dan 23 sedangkan pada gambar PACF terdapat spike yaitu lag 9 dan lag 23. Nilai ACF dan PACF nya signifikan pada lag 9 kemudian lag 10 signifikan (nilainya masi di dalam interval). Namun pada lag 23 terjadi signifikan kembali kemudian pada lag 24 tidak signifikan lagi.

Berdasarkan nilai aktual dan nilai hasil prediksi harga jahe merah yang diperoleh. Hasil dari proses, terdapat nilai AIC pada model ARIMA. Model yang paling baik adalah -3048,61, model ini memiliki nilai minimum. Maka didapat model terbaik dari ARIMA (0,2,1)

```

ARIMA (0, 2, 1)

Coefficients:
      mal
      -0.9788
s.e.   0.0101

sigma^2 estimated as 8.22e-05: log likelihood=1526.31
AIC=-3048.61   AICc=-3048.59   BIC=-3040.33

```

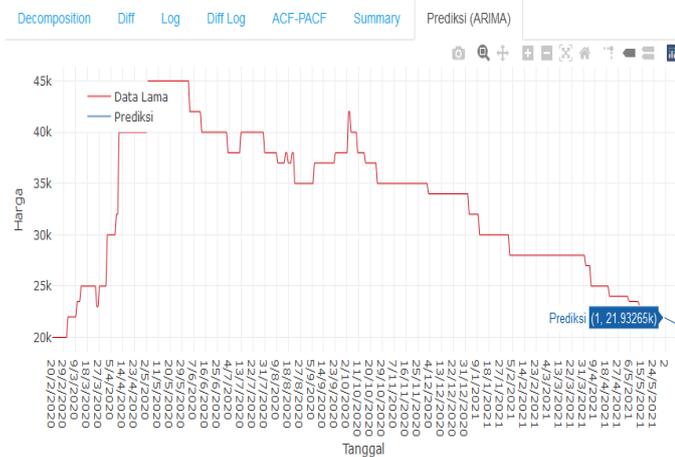
Pada Tabel 5 menunjukkan Nilai ME, RMSE, MAE, MPE, MAPE, dan MASE :

TABEL 5. TRAINING SET ERROR MEASURE

ME	RMS E	MAE	MPE	MAPE	MASE
-0.0004049091	0.00903748	0.003287923	-0.008775233	0.07282859	0.7763676

Hasil Akhir Prediksi Harga Jahe Merah Menggunakan ARIMA

Gambar 9 merupakan hasil akhir prediksi harga jahe merah.



Gambar 9. Grafik Hasil Prediksi Harga Jahe Merah Untuk prediksi harga jahe merah beberapa hari kedepan dapat dilihat pada Tabel 6

TABEL 6. PREDIKSI HARGA JAHE MERAH 5 HARI KEDEPAN

No.	Periode	Hasil Prediksi
1	1 Juni 2021	21.932 /kg
2	2 Juni 2021	21.865 /kg
3	3 Juni 2021	21.797 /kg
4	4 Juni 2021	21.730 /kg
5	5 Juni 2021	21.633 /kg

C. Implementasi Pengujian

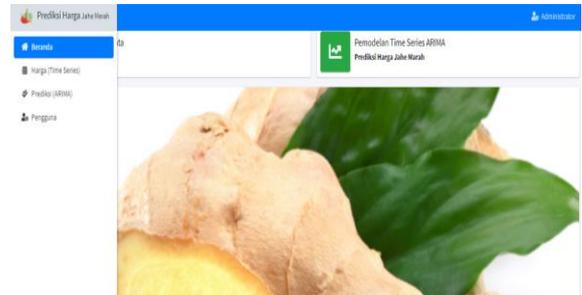
1. Implementasi Perancangan Perangkat Lunak

Gambar 10 merupakan antarmuka form login aplikasi.

Gambar 10. Antarmuka Form Login Aplikasi Prediksi

2. Implementasi Antar Muka Aplikasi Website

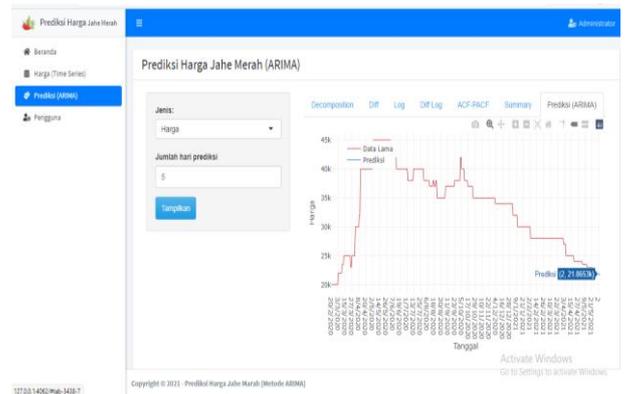
Aplikasi yang dibuat terdapat beberapa menu, salah satunya menu utama yaitu menu Home, untuk tampilan antar muka aplikasi dapat dilihat pada gambar 11. Aplikasi yang dibuat berbasis website, dapat menampilkan hasil prediksi dengan menginput data kedalam aplikasi.



Gambar 11. Antar Muka Aplikasi website

Antar muka aplikasi terdapat beberapa menu diantaranya Beranda, Harga (Times Series), Prediksi (ARIMA) dan Pengguna.

3. Implementasi Antar Muka Hasil Prediksi

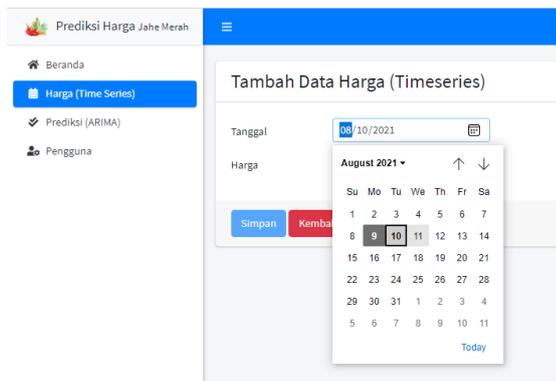


Gambar 12. Antar Muka Hasil Prediksi

Gambar 12 merupakan antar muka hasil prediksi harga jahe merah menggunakan metode ARIMA, pada halaman tersebut terdapat Jenis yang akan ditampilkan dan Jumlah hari prediksi yang ingin diketahui prediksinya. Pada halaman ini juga terdapat nilai dan grafik hasil dari Decompositin, *Diffrencing*, *Log*, *Diffrencing Log*, *ACP-PACF*, *Summary* dan Hasil Prediksi menggunakan Metode ARIMA

4. Implementasi Antar Muka Input Harga dan Antar Muka Daftar Harga

Untuk antar muka input harga dapat dilihat pada gambar 13 dan antar muka daftar harga pada gambar 14.



Gambar 13. Antar Muka Input Harga

Gambar 14. Anatar Muka Daftar Harga

2. Data Uji

Data uji yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari dinas perindakop dan para pedanagn dipasar marisa. Data uji yaitu data actual harga jahe merah yang digunakan untuk mengetahui predikasi harga jahe merah 5 hari kedepan. Data uji yang digunakan yaitu data tanggal 20 februari 2020 sampai tanggal 31 mei 2021 sedangkan data prediksi yaitu data Tanggal 1 Juni 2021 sampai tanggal 5 Juni 2021. Data uji. Data uji yang digunakan yaitu sebanyak 467 item. Contoh data uji yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

3. Pengujian

Pada penelitian ini, peneliti memprediksi harga jahe merah 5 hari kedepan.

TABEL 7. PERBANDINGAN PREDIKSI BESOK DENGAN AKTUAL BESOK

Tgl	Pasar	Prediksi Besok	Aktual Besok	Selisih
1 /6/2021	Pasar Marisa	Rp 21,932	Rp 22,000	68
2/6/2021	Pasar Marisa	Rp 21,865	Rp 22,000	135
2/6/2021	Pasar Marisa	Rp 21,797	Rp 22,000	203
2/6/2021	Pasar Marisa	Rp 21,730	Rp 22,000	270
2/6/2021	Pasar Marisa	Rp 21,633	Rp 21,000	(633)

Tabel 7 merupaka hasil pengujian perbandingan data prediksi besok dengan data actual besok. Dimana prediksi pada tanggal 1 juni terdapat selisih 68, tanggal 2 juni 2021

selisih 135, tanggal 3 juni 2021 selisih 203, tanggal 4 juni 2021 selisih 240 dan tanggal 5 juni selisih 633.

Persentase keberhasilan dari hasil perbandingan harga jahe merah menggunakan metode ARIMA dengan data actual pada tanggal 1 juni 2021 sampai 5 januari yaitu rata-rata sebesar 99,99%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat dapat membantu memprediksi harga jahe merah beberapa hari kedepan. Hasil prediksi harga jahe merah memperlihatkan harga jahe merah turun di bulan Juni yaitu sebesar Rp. 21.932/kg dan persentase keberhasilan dari hasil perbandingan data uji dan prediksi yaitu 99,99%.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Dikti yang mendanai penelitian ini. Terima kasih juga kepada Kepala seksi bagian perdagangan dinas Koperindag, para pedagang jahe merah yang ada di pasar marisa serta teman sejawat fakultas ilmu komputer universitas pohuwato yang selalu memberi motivasi.

VI. REFERENSI

- [1] T. Lentera, "Khasiat dan Manfaat JAhe Merah," *Buku*.
- [2] S. Pangesti, C. Suhery, and T. Rismawan, "Aplikasi Prediksi Harga Sembako Menggunakan Metode Box-Jenkins Berbasis Website," *Coding J. Komput. dan Apl. Untan*, vol. 06, no. 03, pp. 139–149, 2018.
- [3] S. Aktivani, "Pemodelan Harga Cabai Merah Menggunakan Model ARIMA (Studi Kasus: Harga Cabai Merah di Kota Padang Periode Januari 2010 – Desember 2020)," *Stat. J. Theor. Stat. Its Appl.*, vol. 21, no. 1, pp. 51–60, 2021, doi: 10.29313/jstat.v21i1.7935.
- [4] R. H. R. Bangun, "Penerapan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Pada Peramalan Produksi Kedelai di Sumatera Utara," vol. 9, no. 2, 2019.
- [5] F. Nur Hadiansyah, "Prediksi Harga Cabai dengan Menggunakan pemodelan Time Series ARIMA," *Indones. J. Comput.*, vol. 2, no. 1, p. 71, 2017, doi: 10.21108/indojc.2017.2.1.144.
- [6] H. Djoni, "Penerapan Model Arima Untuk Memprediksi Application Of Arima To Forecasting Stock Price Of PT . Telokm Tbk .," *J. Ilm. Sains*, vol. 11, no. 1, pp. 117–119, 2011.
- [7] Y. Wigati, R. Rais, and I. T. Utami, "Pemodelan Time Series Dengan Proses Arima Untuk Prediksi Indeks Harga Konsumen (Ihk) Di Palu – Sulawesi Tengah," *J. Ilm. Mat. Dan Terap.*, vol. 12, no. 2, pp. 149–159, 2017, doi: 10.22487/2540766x.2015.v12.i2.7908.
- [8] M. A. Rasyidi, "Prediksi Harga Bahan Pokok Nasional Jangka Pendek Menggunakan ARIMA," *J. Inf. Syst. Eng. Bus. Intell.*, vol. 3, no. 2, p. 107, 2017, doi: 10.20473/jisebi.3.2.107-112.
- [9] D. Suprianto and P. N. Malang, "Buku pintar pemograman PHP," vol. 2, no. 2, p. 113, 2018.
- [10] Forkas, "Aplikasi Software Statistik R," *Artikel*, 2012, [Online]. Available: <http://forkas.stis.ac.id/2012/12/aplikasi-software-statistik-r.html>.
- [11] S. W. Kartiko, "Mengenal Software Statistika ' R ' sebagai Datamining Tool di Linux," pp. 1–12, 2012.
- [12] N. Salwa, N. Tatsara, R. Amalia, and A. F. Zohra, "Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)," *J. Data Anal.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–31, 2018, doi: 10.24815/jda.v1i1.11874.
- [13] None, "ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)," *Artikel*.
- [14] R. Sulaehani, "Prediksi Keputusan Klien Telemarketing Untuk Deposito Pada Bank Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berbasis Backward Elimination," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 8, no. 3, pp. 182–189, 2016, doi: 10.33096/ilkom.v8i3.83.182-189.