

# Prediksi Harga Bahan Pokok Dengan Menggunakan Metode Forecasting ARIMA Melalui Open Data Kabupaten Sumedang

## *Price Prediction Of Basic Material Using ARIMA Forecasting Method Through Open Data Sumedang District*

<sup>1</sup>Kusnawi\*, <sup>2</sup>M.Andika Fadhil Eka Putra, <sup>3</sup>Joang Ipmawati

<sup>1,2</sup>Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

<sup>3</sup>Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama, Yogyakarta

<sup>1,2</sup>Jalan Padjajaran, Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia 55283

<sup>3</sup>Jalan Lowanu No.47, Sorosutan, Umbulharjo, Kota Yogyakarta Indonesia 55162

\*e-mail: [khusnawi@amikom.ac.id](mailto:khusnawi@amikom.ac.id)

(received: 19 Agustus 2022, revised: 24 Januari 2023, accepted: 27 April 2023)

### Abstrak

Pada masa revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan ketersediaan data yang melimpah, terdapat banyak peluang untuk melakukan berbagai proses yang terkait dengan data. Salah satu diantaranya adalah proses peramalan data yang telah banyak dimanfaatkan. Dengan menganalisis data, kita dapat membuat prediksi dan mengambil keputusan secara otomatis. Sebagai contoh, permasalahan yang harus dipecahkan oleh pengambil keputusan khususnya di Kabupaten Sumedang adalah mengenai perubahan harga bahan pokok yang menjadi kebutuhan dasar konsumsi masyarakat. Harga bahan pokok di pasar cenderung berubah-ubah dalam jangka pendek atau panjang. Dengan menganalisis data yang tersedia, kita dapat memprediksi arah perubahan harga bahan pokok di pasar. Dalam penelitian ini, digunakan model ARIMA yang merupakan salah satu model time series yang dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan kenaikan atau penurunan harga bahan pokok di pasar Kabupaten Sumedang. Model ARIMA menggunakan data harga bahan pokok pada hari sebelumnya sebagai pembanding untuk memprediksi harga bahan pokok di masa yang akan datang. Setelah dianalisis, hasil dari model tersebut akan menjadi beberapa bentuk model ARIMA. Model ARIMA yang efisien akan digunakan untuk memodelkan harga bahan pangan pokok. Penelitian ini menghasilkan tiga model ARIMA terbaik, yaitu model ARIMA(1-1-1) untuk daging ayam broiler, model ARIMA(0-1-1) untuk bawang merah, dan model ARIMA(0-1-1) untuk bawang putih. Hasil pengujian akurasi persentase error terhadap model terbaik menggunakan MAPE menunjukkan nilai rata-rata yang dibawah 10%.

Kata kunci: Bahan Makanan pokok, Peramalan, Time Series, ARIMA, MAPE

### Abstract

*In the era of Industry 4.0, characterized by the abundance of data, there are many opportunities to carry out various data-related processes. One of these is the data forecasting process which has been widely used. By analyzing data, we can make predictions and make decisions automatically. For example, one of the problems that decision-makers, especially in Kabupaten Sumedang, must solve is the changes in the prices of basic commodities that are essential for society's consumption. The prices of these commodities in the market tend to fluctuate in the short or long term. By analyzing the available data, we can predict the direction of changes in the prices of basic commodities in the market. In this study, the ARIMA model is used, which is one of the time series models that can be used to predict the possibility of an increase or decrease in the prices of basic commodities in the market in Kabupaten Sumedang. The ARIMA model uses the previous day's price data as a benchmark to predict the prices of basic commodities in the future. After being analyzed, the results of the model will be in several ARIMA model forms. An efficient ARIMA model will be used to model the prices of basic food commodities. This research produced the three best ARIMA models, namely ARIMA(1-1-1) for broiler chicken meat, ARIMA(0-1-1) for shallots, and ARIMA(0-1-1) for garlic. The*

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

*accuracy test results percentage error for the best model using MAPE show an average value below 10%.*

*Keywords: Food staples, Forecasting, Time Series, ARIMA, MAPE*

## 1. Pendahuluan

Forecasting atau peramalan adalah sebuah teknik dalam analisis big data yang umumnya digunakan untuk meramalkan sesuatu di masa depan [1]. Peramalan juga dapat diartikan sebagai alat bantu dalam melakukan perencanaan yang lebih efektif dan efisien di masa depan. Kegiatan peramalan biasanya dilakukan oleh tim pemasaran, sehingga hasilnya sering disebut sebagai ramalan permintaan. Data yang dihasilkan dari peramalan biasanya digunakan untuk memperkirakan jumlah permintaan atau harga dari produk atau barang tertentu. Harga bahan pokok seperti beras, telur, cabai, ikan, dan lain-lain, yang dikonsumsi oleh masyarakat sehari-hari, seringkali berubah-ubah dalam kurun waktu mingguan atau bahkan harian.

Harga bahan pokok di Indonesia seringkali mengalami fluktuasi dalam jangka waktu tertentu, dan kenaikan harga yang tiba-tiba dapat memberikan dampak besar pada perekonomian masyarakat, terutama jika terjadi secara mendadak. Kenaikan dan penurunan harga bahan pokok juga berbeda-beda di setiap daerah dan pasar, termasuk di Kabupaten Sumedang. Di sana, perubahan harga bahan pokok dapat berbeda di tiap pasar dan waktu, tergantung pada beberapa faktor. Oleh karena itu, penting untuk memprediksi kenaikan dan penurunan harga bahan pokok di Kabupaten Sumedang, agar masyarakat, khususnya yang berpenghasilan rendah, dapat bersiap menghadapi perubahan harga dan pemerintah dapat mengambil tindakan jika terjadi kenaikan atau penurunan harga yang tidak normal.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada, diperlukan suatu metode untuk melakukan prediksi harga bahan pokok di masa depan, dan metode yang tepat adalah menggunakan metode ARIMA. Metode ARIMA sangat sesuai karena dapat menghasilkan prediksi jangka pendek dalam rentang waktu 1 hingga 3 minggu. Dengan menggunakan metode forecasting ARIMA, diharapkan dapat memprediksi harga bahan pokok dan memudahkan pengambilan keputusan bagi masyarakat khususnya di Kabupaten Sumedang.

## 2. Tinjauan Literatur

Nany Salwa, Ninda Tatsara, Ridha Amalia, Aja Fatimah Zohra dalam dalam penelitian berhasil memprediksi harga dari bitcoin kurun waktu 60 hari, penelitian tersebut menggunakan forecasting model ARIMA dalam pengujiannya yang menghasilkan data forecast dengan data aktualnya tidak berbeda jauh[1]. Mochammad Ainur Rofiq, Walidini Syaihul Huda dalam penelitiannya pada tahun 2019 mencoba untuk membuat peramalan terhadap persediaan bahan baku kertas di yudharta advertising, dengan menggunakan metode ARIMA berhasil menghasilkan dan menampilkan prediksi dengan model ARIMA (0-1-1) dan (0-1-2) dengan nilai mape di antara 20-50%[2].

Dona Ayu Rezaldi, Sugiman dalam jurnalnya membuat peramalan pada data saham PT. Telekomunikasi Indonesia dengan menggunakan metode forecasting ARIMA yang dimana berhasil memprediksi data close saham bulan juni 2020 sampai dengan bulan mei 2021 dengan model arima (0,2,1)[3]. Fety Fejriani, M. Hendawansyah, Leni Muharni, Siti Fara Handayani, Syaharuddin dalam jurnalnya pada tahun 2020 menghasilkan hasil prediksi dengan nilai MAD sebesar 2.1481, nilai MSE sebesar 4.6189, dan nilai MAPE sebesar 8.4889e-05[4].

Fazrina Saumi, Rizki Amalia di dalam jurnalnya yang berjudul Penerapan Model ARIMA Untuk Peramalan Jumlah Klaim Program Jaminan Hari Tua Pada BPJS Ketenagakerjaan Kota Langsa pada tahun 2020 mencoba untuk memprediksi jumlah klaim BPJS dengan menggunakan model ARIMA, dan Menghasilkan prediksi dengan tingkat kesalahan MAPE sebesar 6.87% bisa di bilang sangat Akurat dalam prediksinya [5]

### Forecasting

Forecasting atau biasa kita sebut dengan peramalan adalah suatu teknik dalam analisa perhitungan yang dapat di lakukan dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif yang di gunakan untuk memperkirakan kejadian di masa depan dengan menggunakan referensi data-data di masa lalu[6].

Forecasting merupakan sesuatu yang penting bagi setiap perusahaan ataupun instansi pemerintah dalam pengambilan keputusan, forecasting sendiri dapat berguna sebagai dasar dalam perencanaan jangka pendek ataupun jangka menengah bahkan jangka panjang dalam suatu perusahaan atau instansi. Didalam sebuah forecasting atau peramalan dibutuhkan kesalahan atau error sedikit mungkin supaya peramalan itu bisa di sebut peramalan yang baik, supaya dapat mendapatkan tingkat eror yang sedikit tersebut maka akan lebih baik jika peramalan tersebut dilakukan dalam satuan angka atau kuantitatif, adapun beberapa pengertian tentang forecasting mengenai beberapa ahli[6], [7].

Menurut Nasution dan Prasetyawan, peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa[8]. Menurut Sumayang, peramalan adalah perhitungan yang objektif dan dengan menggunakan data-data masa lalu, untuk menentukan sesuatu di masa yang akan datang[9]. Menurut Heizer dan Render peramalan (forecasting) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Selain itu, bisa juga merupakan prediksi intuisi yang bersifat subjektif, atau dapat juga di lakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik dari seorang manajer[10].

### **Fungsi Forecasting**

Fungsi peramalan atau forecasting terlihat pada saat pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang di dasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada waktu keputusan itu dilaksanakan. Apabila kurang tepat ramalan yang kita susun, maka masalah peramalan juga merupakan masalah yang selalu kita hadapi [11].

### **Jenis Peramalan**

Berdasarkan horizon waktu, peramalan atau forecasting dapat di bagi menjadi tiga jenis yaitu[12]:

1. Peramalan jangka panjang, yaitu yang mencakup waktu lebih besar dari 18 bulan. Misalnya, peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas dan perencanaan untuk kegiatan litbang
2. Peramalan jangka menengah, yaitu mencakup waktu antara 3 sampai 18 bulan, Misalnya, peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.
3. Peramalan jangka pendek, yaitu mencakup jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

Berdasarkan fungsi dan perencanaan operasi di masa depan, peramalan atau forecasting dibagi menjadi tiga jenis, yaitu [8]:

1. Peramalan ekonomi (*economic forecast*), peramalan ini menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indicator perencanaan lainnya
2. Peramalan teknologi (*technological forecast*), peramalan ini memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan yang baru
3. Peramalan permintaan (*demand forecast*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan perusahaan. Proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan. Peramalan ini juga disebut peramalan penjualan yang mengendalikan produksi, kapasitas, serta system penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia.

Berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, peramalan dibagi menjadi dua yaitu [13]:

1. Peramalan kualitatif, yaitu peramalan yang di dasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena peramalan tersebut di tentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Biasanya peramalan secara kualitatif ini didasarkan atas hasil penyelidikan, seperti pendapat salesman, pendapat sales manajer, pendapat para ahli dan survey konsumen.

2. Peramalan kuantitatif, yaitu peramalan yang didasarkan atas data penjualan pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang di pergunakan dalam peramalan tersebut. Penggunaan metode yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda pula Berdasarkan sifat penyusunannya, peramalan dibagi menjadi dua jenis, yaitu[11]:
  1. Peramalan subjektif, yaitu peramalan yang di dasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya.
  2. Peramalan objektif, yaitu peramalan yang di dasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik - teknik dan metode - metode dalam penganalisaan data tersebut.

### Analisis Deret Waktu

Analisis deret waktu atau time series analysis adalah sebuah metode dalam peramalan yang menggunakan pendekatan deret waktu (time series) sebagai dasar peramalannya, yang memerlukan data-data aktual untuk mengetahui pola data yang di perlukan demi menentukan metode peramalan yang sesuai[14].

Pendekatan seperti ini mencoba memahami dan menjelaskan suatu mekanisme tertentu, meramalkan sebuah nilai di masa depan dengan asumsi bahwa data – data di masa lalu dapat memproyeksikan masa depan, dan mengoptimalkan sistem kendali [15]. Adapun beberapa istilah yang biasa di temui pada analisis deret waktu adalah: [16]

1. Stationeritas  
Asumsi yang sangat penting dalam suatu deret waktu adalah stasioneritas deret pengamatan. Suatu deret pengamatan dikatakan stasioner apabila proses tidak berubah seiring dengan perubahan waktu. Maksudnya adalah rata-rata deret pengamatan di sepanjang waktu selalu konstan.
2. Fungsi Autokorelasi (*autocorrelation function/ACF*)  
Autokorelasi adalah korelasi antarderet pengamatan suatu deret waktu. Sedangkan fungsi autokorelasi (ACF) adalah plot dari korelasi - korelasi.
3. *Partial Autocorrelation Function (PACF)*  
Seperti halnya fungsi autokorelasi, autokorelasi parsial adalah korelasi antarderet pengamatan dari suatu deret waktu pengamatan. Autokorelasi parsial mengukur keeratan antarpengamatan suatu deret waktu.
4. *Cross Correlation*  
Digunakan untuk menganalisis deret waktu multivariate sehingga ada lebih dari dua deret waktu yang akan dianalisis. Seperti halnya autokorelasi, cross correlation mengukur pula korelasi antar deret waktu, tetapi korelasi yang diukur adalah korelasi dari dua deret waktu.
5. *Proses White Noise*  
Merupakan proses stasioner, proses ini di definisikan sebagai deret variabel acak yang independen, identik, dan terdistribusi.
6. Analisis Tren  
Analisis ini digunakan untuk menaksir model tren suatu data deret waktu. Ada beberapa model analisis tren, antara lain model linear, kuadratik, eksponensial, pertumbuhan atau penurunan, dan model kurva S. Analisis tren digunakan apabila deret waktu, tidak ada komponen musiman.
7. Rata-rata bergerak (*Moving Average*)  
Teknik ini dapat memperhalus data dengan membuat rata-rata secara keseluruhan secara berurutan dari sekelompok pengamatan pada jangka waktu tertentu

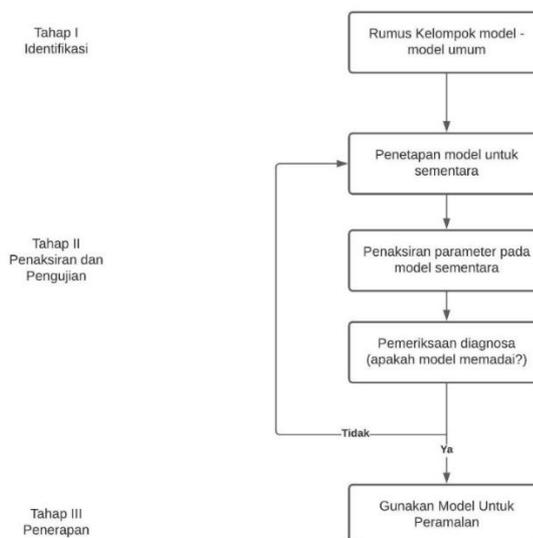
### Model ARIMA Box-Jenkins

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) di ciptakan dan di pelajari lebih dalam oleh George Box dan Gwilyn Jenkins pada tahun (1976), nama mereka sering sekali di kaitkan dan menjadi symbol dari proses ARIMA yang di terapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian. Model Autoregressive atau kita sebut (AR) pertama kali di kenalkan oleh Yule pada tahun 1926 dan kemudian di kembangkan oleh walker pada tahun 1931, sedangkan untuk model moving average atau (MA) pertama kali di kenalkan dan di gunakan oleh Slutsky pada tahun 1937, tetapi Wold pada tahun 1938 yang menghasilkan dasar – dasar teoritis dalam proses kombinasi

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

ARMA. Word membuat ARMA yang di kembangkan pada tiga arah yaitu identifikasi efisien dan prosedur penaksiran (untuk proses ARMA, dan ARMA campuran), lalu perluasan dari hasil tersebut di gunakan untuk mencakup deret berkala musiman dan pengembangan sederhana yang mencakup proses-proses non stasioner (ARIMA)[17].

Adapun skema pendekatan ARIMA Box-Jenkins ada pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1. Skema Pendekatan ARIMA Box-Jenkins**

### Bahan Pokok Pangan

Segala sesuatu yang berasal dari sumber daya hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk didalam pengertian pangan adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan atau pembuatan makanan dan minuman (Food and Agricultural Organizattion (FAO))[18].

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif adalah sebuah metode penelitian yang menggunakan data berupa angka untuk kemudian diolah dan di analisis untuk mendapatkan suatu informasi ilmiah di balik angka-angka tersebut [19].

Adapun variable yang di gunakan di dalam penelitian ini adalah berupa harga bahan pokok daging ayam broiler, bawang merah dan, bawang putih. Penelitian dan pengumpulan data dilakukan di kantor diskominfosandistik yang beralamat di Jl. Angrek No.103, Situ, Kec. Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45621. Penelitian yang di lakukan menggunakan data berupa tanggal dan harga dari 7 pasar yang meliputi pasar Buah dua, pasar Congeang, pasar Darmaraja, pasar Inpres, pasar Parakamuncang, pasar Tanjungsari dan pasar Wado. Adapun contoh bentuk data yang di gunakan dalam penelitian ini seperti yang tertera pada Tabel 1 di bawah ini.

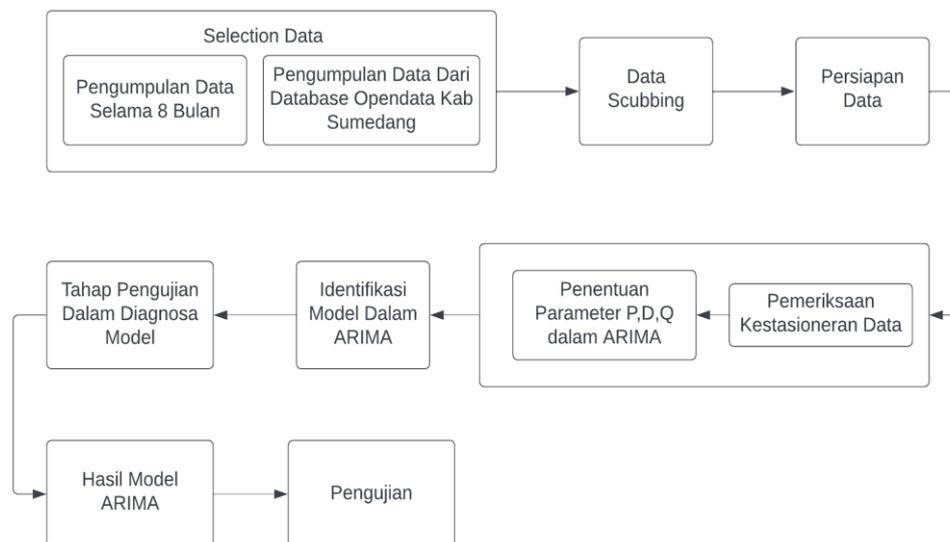
**Table 1. Data Harga Bahan Pokok**

Nama Item	Harga	Satuan	Tanggal
Daging Ayam Broiler	36714	kg	01/09/2021
Daging Ayam Broiler	36714	kg	02/09/2021
Daging Ayam Broiler	36286	kg	03/09/2021
Daging Ayam Broiler	36286	kg	04/09/2021
Bawang Merah	24200	kg	01/09/2021
Bawang Merah	25714	kg	02/09/2021
Bawang Merah	26286	kg	03/09/2021
Bawang Merah	26571	kg	04/09/2021

Bawang Putih	29000	kg	01/09/2021
Bawang Putih	25286	kg	02/09/2021
Bawang Putih	25571	kg	03/09/2021
Bawang Putih	25571	kg	04/09/2021

### Langkah Alur Penelitian

Adapun Langkah – Langkah penelitian yang di tempuh adalah seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



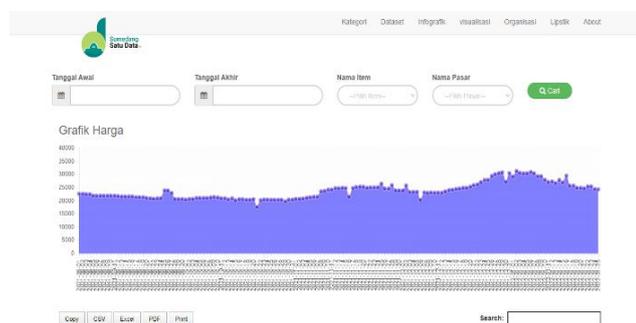
**Gambar 2. Langkah Penelitian**

1. Selection Data  
Pada tahapan ini mengumpulkan data harga bahan pokok dari beberapa pasar yang ada di kota Sumedang melalui open data sumedang dalam kurun waktu 2-3 bulan. Untuk pengambilan data sendiri, data langsung di ambil melalui database opendata.sumedangkab.go.id bagian bapokting dengan data yang masih merupakan data mentah
2. Cleansing Data  
Di tahap ini data yang sudah di dapatkan kemudian di olah dan dirapihkan supaya bisa berbentuk dataset yang memadai untuk di lakukan forecasting
3. Persiapan Data  
Proses persiapan data meliputi pemeriksaan Kestasioneran. Data di katakan stasioner jika kesetimbangan di sekitar nilai rata-rata konstan dan varian di sekitar rata-rata konstan pada pola data selama waktu tertentu. Kestasioneran data di bagi menjadi dua yaitu, stasioner dalam varian dan stasioner dalam mean. Kemudian penentuan Parameter p, d, q yaitu Plot ACF dan PACF yang telah stasioner dapat menentukan nilai p untuk AR yang di dapat dari plot PACF, dan nilai q untuk MA didapat dari plot ACF. Sedangkan nilai d merupakan banyaknya data melakukan differencing
4. Identifikasi Metode ARIMA  
Melalui plot ACF dan PACF kita dapat menentukan model ARIMA yang bisa digunakan dalam peramalan dengan memperhatikan perilaku – perilaku fungsi ACF dan PACF
5. Tahap Pengujian Dalam Diagnosa Model  
Tahap ini dilakukan untuk melihat apakah model p, d, q yang didapat sesuai untuk menentukan persamaan model ARIMA
6. Pengujian  
pengujian data yang sudah di sesuaikan kepada metode forecasting ARIMA untuk mendapatkan hasil dan memilih model terbaik dalam peramalan terhadap bahan pokok.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### Pengambilan Data

Pengambilan data di lakukan melalui website [opendata.sumedangkab.go.id](http://opendata.sumedangkab.go.id) yang tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Website Open data

### Data Scrubbing

Di tahap ini di lakukan proses merapihkan data yang akan di gunakan dengan cara menghilangkan data yang tidak di gunakan. Pada proses ini sesuai dengan karakteristik model ARIMA maka hanya membutuhkan setidaknya dua atribut yaitu harga dan tanggal seperti pada Tabel 2 dan perubahan pada Tabel 3.

Tabel 2. Data Sebelum Data Scrubbing

Nama Item	Harga	Satuan	Tanggal
Bawang Merah	24200	kg	01/09/2021
Bawang Merah	25714	kg	02/09/2021
Bawang Merah	26286	kg	03/09/2021

Tabel 3. Data Setelah Data Scrubbing

Harga	Tanggal
24200	01/09/2021
25714	02/09/2021
26286	03/09/2021

### Pengecekan Kestasioneran Data

Pengecekan ke stationeran data perlu di lakukan untuk mengetahui apakah data perlu di lakukan diferensiasi atau tidak dapat di lihat pada Tabel 4, 5 dan Tabel 6.

Tabel 4. P-Value Daging Ayam Broiler

ADF Statistic	P Value
-3.113948	0.025538

Pada Tabel 4 merupakan nilai ADF Statistic dan p-value dari data daging ayam broiler yang di gunakan untuk mengecek stasionaritas data

Tabel 5. P-Value Bawang Merah

ADF Statistic	P Value
-1.497632	0.534682

Tabel 5 merupakan nilai ADF Statistic dan p-value dari data bawang merah yang di gunakan untuk mengecek stasionaritas data

Tabel 6. P-Value Bawang Putih

ADF Statistic	P Value
-0.422605	0.906256

Dari Tabel 6 adalah nilai ADF Statistic dan p-value data bawang putih yang di gunakan untuk mengecek stasionaritas data

**Diferensi**

Diferensi dilakukan ketika data p-value tidak di bawah 0.05 maka data harus di stasionerkan, adapun data rumus yang di gunakan seperti rumus 1 dan rumus 2[20].

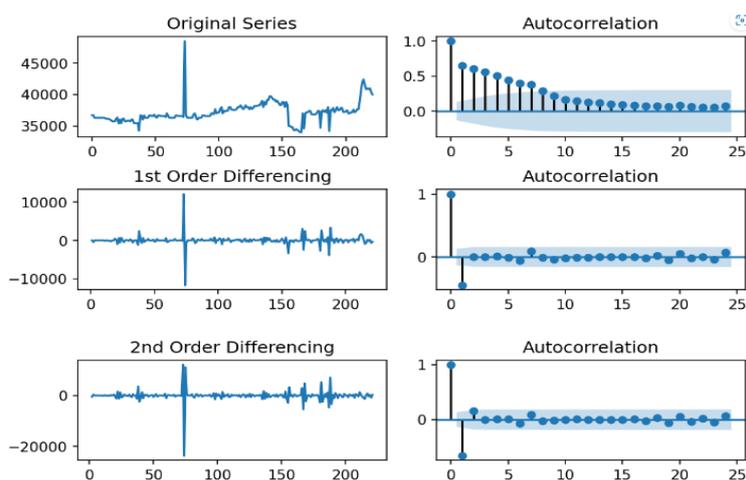
Rumus menghitung Diferensi 1:

$$x' = x_t - x_{t-1} \tag{1}$$

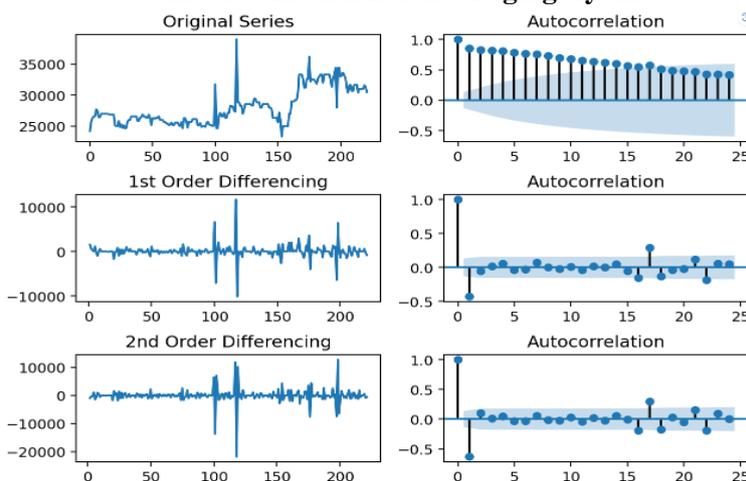
Rumus menghitung Diferensi 2:

$$x'' = x'_t - x'_{t-1} \tag{2}$$

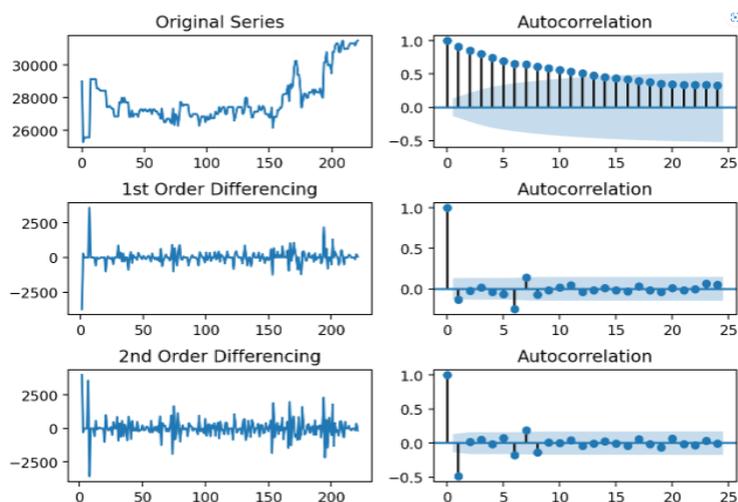
Untuk hasil dari diferensi 1 dan 2 untuk data daging ayam broiler, bawang putih dan merah dapat di lihat pada Gambar 4, 5 dan 6.



**Gambar 4. Hasil Diferensi Daging Ayam**



**Gambar 5. Hasil Diferensi Bawang Merah**



**Gambar 6. Hasil Diferensi Bawang Putih**

Original Series merupakan data sebelum di differencing, 1<sup>st</sup>order Differencing adalah data setelah melewati deferencing pertama dan 2<sup>nd</sup>order Differencing adalah data setelah melewati deferencing kedua. Pada hasil gambar tersebut di atas merupakan hasil dari differencing yang telah di lakukan. Ketika nilai *autocorrelation* sudah tidak mengalami penurunan secara bertahap maka data sudah bisa di bilang stasioner.

**Mencari Nilai P**

Selanjutnya mencari nilai AR/Auto Regresi dari nilai lag yang tersedia. Rumus mencari nilai Auto Regresi adalah pada rumus 3[14].

$$X_i = \mu^I + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \tag{3}$$

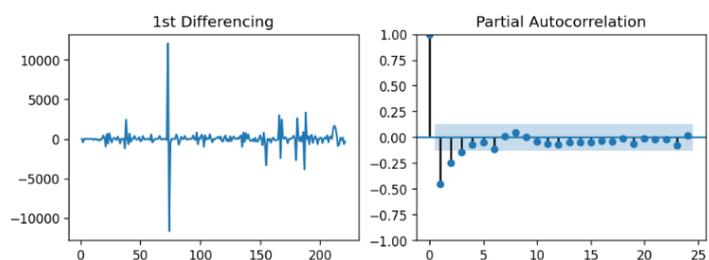
Keterangan rumus:

$\mu^i$  = suatu konstanta

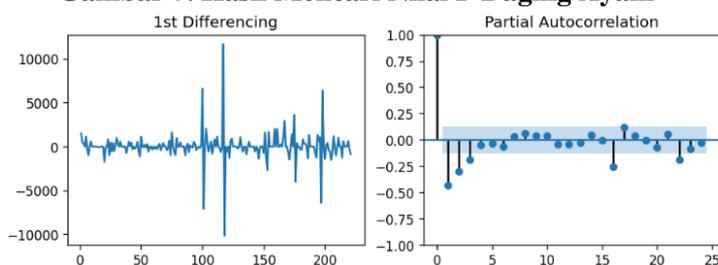
$\phi_p$  = parameter autoregresif ke - p

$e_t$  = nilai kesalahan pada saat t

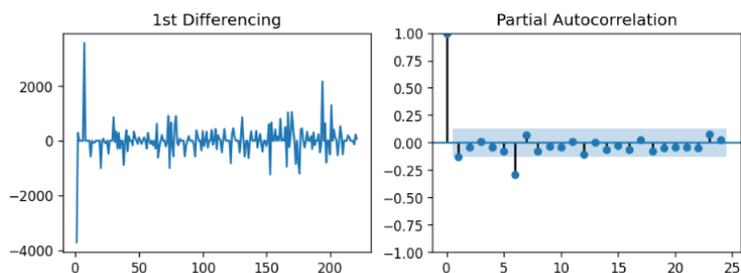
Berikut adalah hasil pencarian Nilai P. Gambar 7 merupakan hasil dari pencarian auto regresi atau AR pada differencing pertama dari daging ayam broiler. Gambar 8 dan Gambar 9 adalah hasil dari pencarian auto regresi atau AR pada differencing pertama dari bawang merah dan bawang putih.



**Gambar 7. Hasil Mencari Nilai P Daging Ayam**



**Gambar 8. Hasil Mencari Nilai P Bawang Merah**



**Gambar 9. Hasil Mencari Nilai P Bawang Putih**

Hasil pada gambar tersebut di atas merupakan pencarian dari auto regresi untuk nilai P. *Partial Autocorrelation* adalah nilai lag yang dimana jika grafik nilai melebihi area biru yang ada maka nilai tersebut akan di ambil sebagai calon model yang akan di gunakan nantinya.

**Mencari Nilai Q**

Selanjutnya mencari nilai MA/Moving Average dari nilai lag yang tersedia. Rumus mencari nilai Moving Average adalah seperti rumus 4[14].

$$X_t = \mu^l + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-k} \tag{4}$$

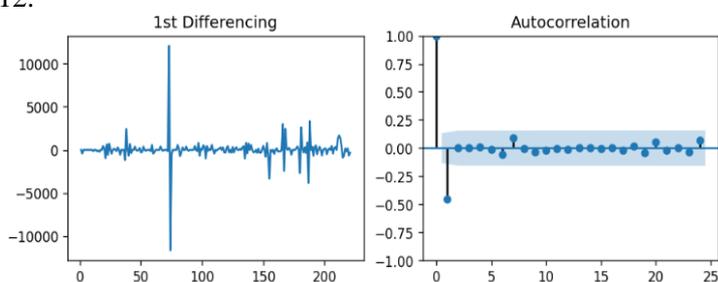
Keterangan rumus:

$\mu^l$  = adalah suatu konstanta

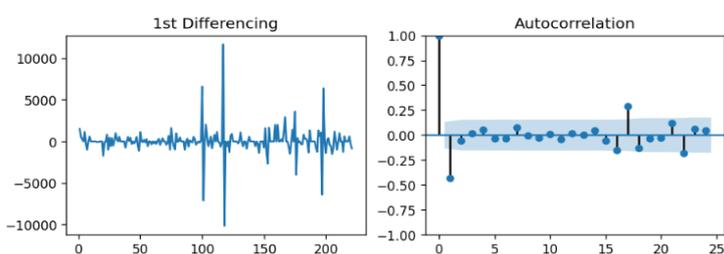
$\theta_1$  sampai  $\theta_q$  = parameter-parameter moving average

$e_{t-k}$  = nilai kesalahan pada saat t-k

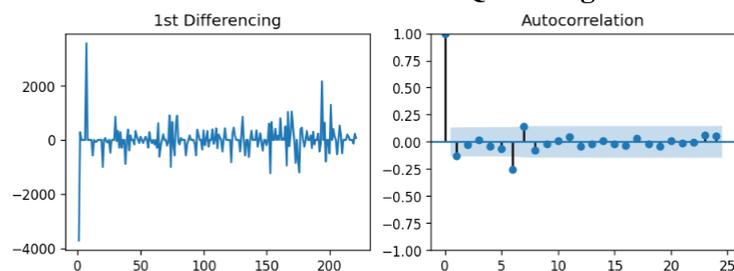
Berikut adalah gambar yang merupakan hasil dari pencarian modul average atau MA pada differencing pertama dari daging ayam broiler, bawang merah dan bawang putih seperti pada Gambar 10, 11 dan Gambar 12.



**Gambar 10. Hasil Mencari Nilai Q Ayam Broiler**



**Gambar 11. Hasil Mencari Nilai Q Bawang Merah**



**Gambar 12. Hasil Mencari Nilai Q Bawang Putih**

Berdasarkan Gambar tersebut diatas adalah hasil pencarian dari moving average untuk nilai Q, dengan *Partial Autocorrelation* adalah nilai lag, jika grafik nilai melebihi area biru yang ada maka nilai tersebut akan di ambil sebagai calon model yang akan di gunakan nantinya.

### Mencari Model Terbaik

Setelah menemukan nilai P, D, Q, maka selanjutnya adalah untuk mencari model manakah yang terbaik menggunakan library ARIMA yang sudah di dengan menggunakan pemodelan python, maka dapat menghasilkan pencairan model terbaik seperti tertera pada Tabel 7, 8 dan 9.

**Tabel 7. Model ARIMA Ayam Broiler**

Dep.Variable	Model	Date	Time	Sample	Covariance Type
y	ARIMA(1,1,1)	Mon, 11 Apr 2022	04:35:17	0 - 222	opg
No. Observation	Log Likelihood	AIC	BIC	HQIC	
222	-1891.142	3788.283	3798.427	3792.400	
COEF		STD ERR	Z	P >  Z	
MA.L1	0.1806	0.133	1.359	0.174	
MA.L2	-0.4222	0.138	-3.061	0.002	
SIGMA2	1.486e+06	2.91e+04	51.050	0.000	
Ljung-Box (L1)(Q)	Prob(Q)	Heteroskedasticity(H)		Prob(H) (two-sided)	
15.93	0.00	0.30		0.00	
Janque-Bera(JB)	Prob(JB)	Skew	Kurtosis		
20940.38	0.00	2.48	50.43		

**Tabel 8. Model ARIMA Bawang Merah**

Dep.Variable	Model	Date	Time	Sample	Covariance Type
y	ARIMA(0,1,1)	Mon, 11 Apr 2022	04:11:07	0 - 222	opg
No. Observation	Log Likelihood	AIC	BIC	HQIC	
222	-1925.712	3855.424	3862.220	3858.168	
COEF		STD ERR	Z	P >  Z	
MA.L1	-0.3484	0.018	-19.472	0.000	
SIGMA2	2.05e+06	5.58e+04	36.705	0.000	
Ljung-Box (L1)(Q)	Prob(Q)	Heteroskedasticity(H)		Prob(H) (two-sided)	
5.43	0.02	2.03		0.00	
Janque-Bera(JB)	Prob(JB)	Skew	Kurtosis		
4436.86	0.00	2.28	24.47		

**Tabel 9. Model ARIMA Bawang Putih**

Dep.Variable	Model	Date	Time	Sample	Covariance Type
y	ARIMA(0,1,1)	Mon, 11 Apr 2022	04:11:07	0 - 222	opg

No. Observation	Log Likelihood	AIC	BIC	HQIC
222	-1676.751	3357.501	3364.298	3360.246

	COEF	STD ERR	Z	P >  Z
MA.L1	-0.3469	0.025	-14.012	0.000
SIGMA2	2.499e+05	8546.716	29.234	0.000

Ljung-Box (L1)(Q)	Prob(Q)	Heteroskedasticity(H)	Prob(H) (two-sided)
7.76	0.01	0.82	0.40

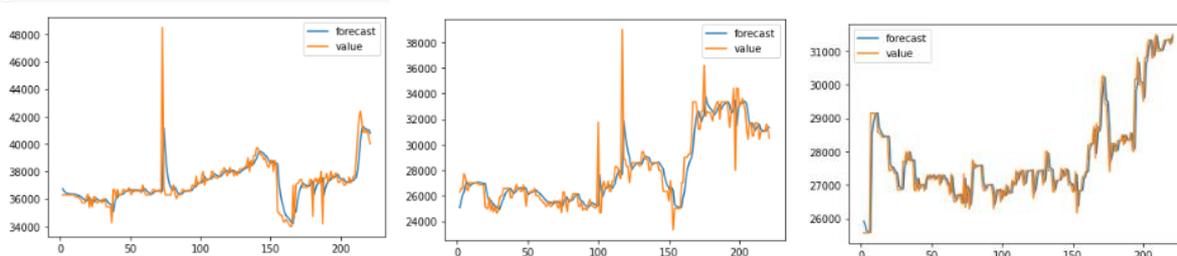
  

Janque-Bera(JB)	Prob(JB)	Skew	Kurtosis
2273.81	0.00	1.95	18.22

Hasil model terbaik seperti pada Tabel 7, 8 dan 9 dari pencarian model terbaik yang dimana di dalamnya terdapat beberapa nilai seperti standar error, nilai P, Ljung-Box, Probalitas, dan Coefesien dimana di pilih yang memiliki nilai terkecil dari semua model yang ada dari setiap dataset. Model terbaik yang diperoleh bawang putih ARIMA (0,1,1), bawang merah ARIMA (0,1,1) dan Ayam broiler ARIMA (1,1,1).

### Mengecek Kecocokan Model ARIMA

Di tahap selanjutnya adalah mengecek kecocokan dari model ARIMA yang di peroleh, di mana semakin dekat antara garis forecast dan value maka model semakin cocok, hasil dapat di lihat pada gambar 13.



Gambar 13. Hasil Kecocokan Model ARIMA

### Forecasting

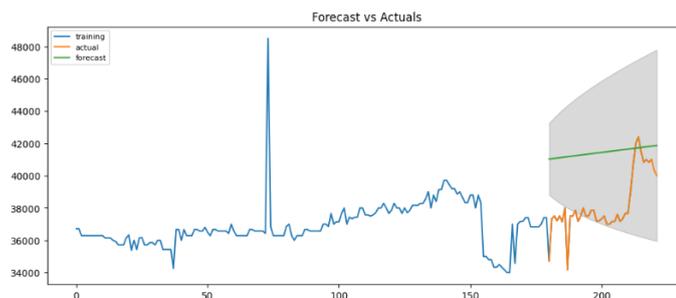
Hasil model terbaik dilakukan forecasting dari setiap dataset dengan menggunakan rumus forecasting ARIMA, seperti tertera pada rumus 5 berikut ini[14].

$$\Phi_p(B)D^d Z_t = \mu + \theta_q(B)a_t \quad (5)$$

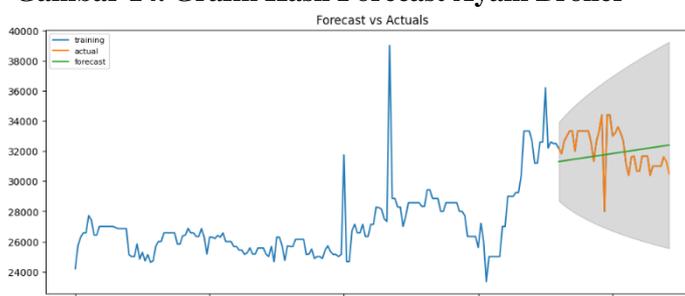
Keterangan rumus:

- $\Phi_p$  = koefisien parameter autoregressive ke-p
- $\theta_q$  = koefisien parameter moving average ke-q
- B = operator backshift.
- D = differencing
- $\mu$  = konstanta
- $a_t$  = sisaan pada saat ke-t
- p = derajat autoregressive
- d = tingkat proses differencing
- q = derajat moving average

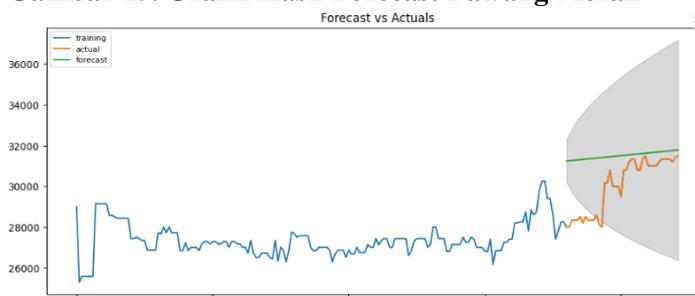
Berikut ini adalah hasil forecating dari model ARIMA dalam bentuk grafik pada gambar 14, 15 dan gambar 16.



**Gambar 14. Grafik Hasil Forecast Ayam Broiler**



**Gambar 15. Grafik Hasil Forecast Bawang Merah**



**Gambar 16. Grafik Hasil Forecast Bawang Putih**

Gambar di atas merupakan grafik dari hasil peramalan menggunakan metode ARIMA, garis biru merupakan data yang di training atau di pelajari oleh model ARIMA, garis orange adalah data sebenarnya dari bahan pokok yang tersedia yang dimana datanya mengalami kenaikan, data hijau adalah hasil peramalan metode ARIMA yang menunjukkan kenaikan dari bahan pokok yang ada, dan area abu-abu adalah batas toleransi dari keakuratan peramalan ARIMA.

### Pengujian Model ARIMA

Metode yang digunakan untuk evaluasi yaitu *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE dihitung dengan cara mencari error absolut di setiap periode yang dimana dibagi dengan nilai observasi yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata – rata dari absolute percentage error tersebut. Hasil MAPE mampu memberikan informasi seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari data series tersebut. Semakin kecil nilai presentasi kesalahan (*percentage error*) pada MAPE maka semakin akurat hasil peramalan tersebut berikut adalah perumusannya[14].

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t} \quad (4)$$

Keterangan rumus:

$y_t$  = Nilai actual pada periode t

$\hat{y}_t$  = Nilai forecast pada periode t

Berdasarkan hasil MAPE yaitu Bawang Merah 0,042, Bawang Putih adalah 0,051 dan Daging Ayam Broiler 0,088 maka hasil model ARIMA dalam melakukan peramalan kategori sangat baik. Jika nilai MAPE kurang dari 10% maka kemampuan model peramalan sangat baik, jika nilai MAPE antara 10% - 20% maka kemampuan model peramalan baik, nilai MAPE kisaran 20% - 50% maka

kemampuan model peramalan layak. Jika nilai MAPE kisaran lebih dari 50% maka kemampuan model peramalan buruk

## 5. Kesimpulan

Untuk memprediksi harga bahan pokok di Kabupaten Sumedang, dapat digunakan metode ARIMA yang cocok untuk peramalan jangka pendek, yaitu antara 1 hingga 3 minggu. Terdapat tiga bahan pokok utama yang diprediksi menggunakan metode ARIMA, yaitu ayam broiler, bawang merah, dan bawang putih. Namun, data harga bahan pokok di Kabupaten Sumedang bersifat tidak stasioner, sehingga dilakukan differencing. Hal ini terlihat dari hasil uji p-value, dimana nilai p-value pada ayam broiler sebesar 0,025, pada bawang merah sebesar 0,53, dan pada bawang putih sebesar 0,90.

Model ARIMA yang dihasilkan dari metode forecasting pada bahan pokok di Kabupaten Sumedang adalah ARIMA(1-1-1) untuk ayam broiler, ARIMA(0-1-1) untuk bawang merah, dan ARIMA(0-1-1) untuk bawang putih. Tingkat akurasi peramalan menggunakan metode ARIMA sangat baik, karena memperoleh nilai MAPE rata-rata di bawah 10%. Daging ayam broiler memperoleh nilai MAPE sebesar 8,8%, bawang merah memperoleh nilai MAPE sebesar 4,2%, dan bawang putih memperoleh nilai MAPE sebesar 5,1%. Dengan demikian, prediksi harga bahan pokok di Kabupaten Sumedang dapat dilakukan dengan akurat, sehingga dapat memudahkan pengambilan keputusan masyarakat terutama dalam hal pembelian bahan pokok..

## Referensi

- [1] N. Salwa *et al.*, “Peramalan Harga Bitcoin Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average),” 2018.
- [2] M. A. Rofiq and W. S. Huda, “Forecasting Persediaan Bahan Baku Kertas Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Di Yudharta Advertising,” *JASIEK*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.12928/JASIEK.v1i2i2.xxxx.
- [3] D. Ayu Rezaldi, “PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia,” *Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, vol. 4, pp. 611–620, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- [4] J. Kajian *et al.*, “GEOGRAPHY,” vol. 8, no. 1, 2020, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography>
- [5] F. Saumi and R. Amalia, “Penerapan Model Arima Untuk Peramalan Jumlah Klaim Program Jaminan Hari Tua Pada BPJS Ketenagakerjaan Kota Langsa,” *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 14, no. 4, pp. 491–500, Dec. 2020, doi: 10.30598/barekengvol14iss4pp491-500.
- [6] A. Lusiana and P. Yuliarty, “Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap Di Pt X.”
- [7] M. S. Pradana, D. Rahmalia, and E. D. A. Prahastini, “Peramalan Nilai Tukar Petani Kabupaten Lamongan dengan Arima,” *Jurnal Matematika*, vol. 10, no. 2, p. 91, Dec. 2020, doi: 10.24843/jmat.2020.v10.i02.p126.
- [8] Nasution Arman Hakim and Yudha Prasetyawan, “Perencanaan & pengendalian produksi / Arman Hakim Nasution, Yudha Prasetyawan | OPAC Perpustakaan Nasional RI,” 2008. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=702172> (accessed Jun. 16, 2022).
- [9] Lalu Sumayang, “Dasar-dasar manajemen produksi & operasi / Lalu Sumayang | OPAC Perpustakaan Nasional RI,” 2003. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=526457> (accessed Jun. 16, 2022).
- [10] Heizer and Jay, “Manajemen operasi : manajemen keberlangsungan dan rantai pasokan (Edisi 11 plus CD) | Perpustakaan Universitas Sanata Dharma,” 2015. <http://library.usd.ac.id/web/index.php?pilih=search&p=1&q=0000125490&go=Detail> (accessed Jun. 16, 2022).
- [11] Ginting and Rosnani, “Sistem produksi / Rosnani Ginting | OPAC Perpustakaan Nasional RI,” 2007. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=654583> (accessed Jun. 16, 2022).
- [12] E. Herjanto, “Manajeme Operasi,” p. 489, 2008.

- [13] M. B. A. Drs. Gunawan Adisaputro, *Anggaran Perusahaan*, 2000th ed. BPFE, 2000.
- [14] S. MAKRIDAKIS, *Metode dan aplikasi peramalan jilid 1. v.1*, Ed.2. Binarupa Aksara, 1999.
- [15] N. Iriawan and S. P. Astuti, "Mengolah data statistik dengan mudah menggunakan minitab 14," *Yogyakarta: Andi*, 2006.
- [16] A. A. Perspective, "Chapman & Hall/CRC Machine Learning & Pattern Recognition Series Chapman & Hall/CRC Machine Learning & Pattern Recognition Series Machine Learning MACHIN E LEARNING."
- [17] G. E. P. Box, G. M. Jenkins, and G. C. Reinsel, "Time series analysis : forecasting and control," p. 746, 2008.
- [18] "Diversifikasi Pangan Melalui Dinas Ketahanan Pangan | Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Banten." <https://disketapang.bantenprov.go.id/Berita/topic/177> (accessed Jun. 16, 2022).
- [19] E. P. Yuwono, M. Rahardjo Editor Bahasa, and S. Pratiwi Tri Utami, "Su Edisi Revisi 2 Metode Penelitian KuantitaTIF Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder NANANG MARTO."
- [20] Kartono, *Penuntun belajar persamaan diferensial / Kartono*, Ed. 1, cet. 1. Andi Offset, 1994.