

PENERAPAN METODE ARIMA UNTUK PREDIKSI HARGA KOMODITI BAWANG MERAH DI KOTA TEGAL

Halim Afridar¹, Gunawan², Wresti Andriani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Tegal

E-mail : halim.alfridar@gmail.com, gunawan.gayo@gmail.com, wresti.andriani@gmail.com

Jl. Pendidikan No.1, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52122

Kata Kunci:

Bawang Merah,
ARIMA,
Hortikultura, Time
Series, Harga Pangan

Abstrak

Produk pertanian hortikultura memiliki peran yang cukup besar di Indonesia khususnya yaitu produk bawang merah, bawang merah kini masuk kedalam bahan pangan utama di Indonesia. Belakangan ini harga bawang merah di pasaran menjadi fluktuatif dan melonjak disetiap tahunnya, hal tersebut disebabkan karena tingginya permintaan bawang merah yang tinggi namun pelaksanaan produksinya terbatas hanya bersidat musiman. Kajian yang akan digunakan dalam eksplorasi ini adalah memanfaatkan penelitian ARIMA, penelitian ARIMA merupakan suatu teknik yang menurut para ilmuwan cocok untuk judul eksplorasi ini karena strategi yang digunakan adalah pengumpulan informasi deret waktu. Motivasi di balik eksplorasi ini adalah untuk menentukan penetapan biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal. Informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah informasi publik yang diperoleh secara online mengenai biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal dari pemanfaatan Pusat Data Nilai Pangan Statistik (PIHPS) yang didapatkan pada laman Hargapangan.id. Informasi yang digunakan untuk pemeriksaan ARIMA adalah informasi biaya bulanan yang didapat di Kota Tegal dari Agustus 2017 sampai Juli 2022 dengan jumlah 63 dataset biaya. Dengan memanfaatkan strategi unik tersebut, estimasi biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal hingga Desember 2023 diperoleh informasi biaya pemanfaatan yang terus meningkat.

Abstract:

Shallots, ARIMA,
Agricultural, Time
Series, Food Price

Horticultural agricultural products have a fairly large role in Indonesia, especially shallot products, shallots are now included in the main food ingredients in Indonesia. Recently, the price of shallots in the market has fluctuated and soared every year, this is due to the high demand for shallots, but the implementation of production is limited to seasonal nature. The study that will be used in this exploration is to utilize ARIMA research, ARIMA research is a technique that according to scientists is suitable for this exploration title because the strategy used is to collect time series information. The motivation behind this exploration was to determine the costing of using shallots in Tegal City. The information used in this study is public information obtained online regarding the cost of using shallots in Tegal City from the use of the Essential Food Value Data Center (PIHPS) obtained on the Hargapangan.id page. The information used for ARIMA examination is monthly fee information obtained in Tegal City from August 2017 to July 2022 with a total of 63 cost datasets. By utilizing this unique strategy, the estimated cost of using shallots in Tegal City until December 2023 is obtained by obtaining information on the cost of utilization which continues to increase.

PENDAHULUAN

Bawang merah adalah budidaya sub-daerah pedesaan yang sangat penting. Sub-kawasan budidaya memiliki komitmen yang besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan merupakan penggerak utama perekonomian masyarakat Kota Tegal dan bawang merah merupakan tanaman pangan yang umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan sayuran dengan kreasi yang tinggi. Besarnya nilai komitmen kawasan hortikultura terhadap Produk Domestik Bruto disebabkan oleh banyaknya individu yang bekerja di lahan pertanian. [1]

Indonesia merupakan negara yang kaya akan aset tetap, dimana kawasan pedesaan merupakan salah satu penopang utama perekonomian Indonesia. Dalam tinjauan agraria tanaman, tanaman sayuran dan produk organik sesekali termasuk 22 jenis panen sayuran sesekali dan empat jenis tanaman produk organik sesekali. [2]

Kota Tegal merupakan salah satu daerah penghasil bawang merah yang cukup terkenal di Indonesia, bawang merah merupakan produk unggulan di Kota Tegal mengingat sebagian besar masyarakat di Kota Tegal memiliki perkebunan bawang merah. Pemanfaatan bawang merah disebarluaskan secara merata di semua kabupaten, sedangkan pembuatan bawang merah hanya dikemas di daerah-daerah tertentu. Peternak mengharapkan efisiensi tinggi untuk bawang merah, khususnya kapasitas untuk mengirimkan barang dalam jangka waktu tertentu begitu pula dengan produksi yang tidak dapat dipisahkan dan keduanya saling berhubungan, dalam menanam bawang merah sering mengalami beberapa faktor produktivitas serta produksi yang rendah dikarenakan harga yang tidak sebanding dengan modal yang dikeluarkan selama sistem pendirian sampai menuai terjadi. [3]

Untuk meminimalisir harga yang rendah akibat dari resiko kerugian maka para investor sudah sepatutnya untuk selalu dapat mencari informasi mengenai range harga dari komoditas bawang merah di masa depan dengan tujuan agar para pendukung keuangan dapat dengan matang merancang strategi investasi yang tepat. Hal tersebut sangat perlu dilakukan karena belakangan ini banyak kerugian yang dialami oleh para investor karena disebabkan oleh gagal panen akibat cuaca buruk dan juga hama. Jika para investor telah memiliki strategi investasi yang matang maka nantinya dapat berdampak meningkatkan produksi bawang merah di Indonesia disetiap tahunnya. Dilain sisi, dengan dipasarkannya bawang merah dengan harga yang cenderung melonjak maka hal tersebut pasti hal ini bisa mendorong ekspansi karena stok bawang merah di pasaran semakin menipis. Dengan terjadinya ekspansi yang cukup tinggi serta tidak menentu itu kedepannya dapat memberikan dampak pada adanya rasa ketidakpastian dari perilaku para konsumen serta merosotnya pendapatan riil konsumsi para pedagang, dan juga dapat mencetuskan tingginya biaya didalam kegiatan ekonomi. [4]

Adanya hama atau penyakit pada masa penanaman awal bawang merah menyebabkan terlaksananya fluktuasi harga bawang merah, selain itu juga dapat disebabkan oleh adanya penyakit yang massif pada tanaman bawang merah tersebut. Selain itu, kelangkaan pada bawang merah di pasar juga dapat disebabkan dengan menurunnya pasokan bawang merah yang disebabkan oleh jalur distribusi yang bermasalah itu juga dapat menjadi penyebab awal yang kemudian menjadikan harga dari bawang merah menjadi meroket. Dengan adanya permasalahan ketidakpastian harga pasar serta ketidakstabilan harga dari bawang merah setiap panen itulah yang kemudian mendorong untuk diadakannya analisis peramalan pada harga bawang merah, hal tersebut bertujuan agar nantinya dapat membuat informasi tentang penilaian biaya yang akan ditetapkan di tengah. Menentukan dengan biaya tetap di bawang merah itu kemudian nantinya dapat menjadi acuan untuk para petani agar dapat memasarkan bawang merah tersebut kepada para pedagang maupun kepada para pengonsumsi terakhir. [5]

METODE PENELITIAN

Dalam proses penanganan informasi menggunakan strategi *Occasional* ARIMA yang diselesaikan pada setiap informasi, khususnya yang pertama pada biaya bawang merah di sistem yang mendasari di mana informasi tersebut tetap, dengan asumsi bahwa dalam sistem pengujian informasi yang digunakan adalah tetap di normal dan berubah, informasi bukanlah siklus pembedaan dan perubahan itu penting. Sehubungan dengan informasi bawang merah itu sendiri, setelah siklus diperbaiki, terjadi begitu saja, informasi tersebut belum tetap dalam keadaan normal atau dalam fluktuasi, sehingga diperlukan siklus *differencing* hingga dua kali sampai informasi tersebut benar-benar diperbaiki. dalam normal digunakan untuk memperbaiki informasi dalam perubahan. [4]

Selama 5 tahun terakhir, peningkatan produksi bawang merah di Indonesia secara umum akan meningkat. Dari tahun 2012 hingga 2017, produksi bawang merah Indonesia secara umum akan meningkat dengan laju perkembangan tipikal sebesar 8,79%. Pada tahun 2012 terjadi peningkatan jumlah produksi bawang merah di Indonesia, dari 964.195 ton menjadi 1.233.984 ton pada tahun 2014.

Kemudian, pada saat itu, pada tahun 2015 produksi bawang merah di Indonesia mengalami penurunan produksi sebesar 1.229.184 kemudian pada tahun 2016 meningkat lagi. kembali bertambah menjadi 1.446.869 ton dan 1.470.155 ton pada tahun 2017, yang merupakan kreasi paling penting selama periode 2012-2017 menurut Kantor Pengukuran Fokus. Salah satu kendala yang terlihat dalam pengembangan bawang merah di Indonesia adalah masih adanya permusiman. [5]

Metode *Auto Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA) adalah metode peramalan deret waktu yang diusulkan oleh Box dan Jenkins pada tahun 1970-an dan digunakan berdasarkan data *time series*, metode ini mengintegrasikan metode *Auto Regressive* (AR) dengan metode *Moving Average* (MA), Metode ini dapat digunakan untuk peramalan jangka pendek dan dapat memprediksi data berskala besar. Namun, dalam metode ARIMA ini terdapat juga kelemahannya yaitu data *time series* yang digunakan harus bersifat stasioner artinya tidak terdapat unsur trend ataupun unsur musiman. Serta terdapat perbedaan tahapan dalam menentukan model ARIMA terbaik. [6]

Pemeriksaan deret waktu adalah investigasi yang umumnya digunakan untuk menampilkan informasi deret waktu. Investigasi ini dapat digunakan untuk mengantisipasi biaya persediaan di masa depan dengan memanfaatkan informasi masa lalu. Model *Autoregressive Coordinated Moving Normal* (ARIMA) merupakan model deret periode yang dapat digunakan untuk menampilkan biaya persediaan. Selain menunjukkan biaya persediaan, model ARIMA adalah model yang sering digunakan untuk menampilkan kasus yang berbeda. [7]

Investigasi deret waktu pada dasarnya digunakan untuk melakukan pemeriksaan informasi yang memikirkan dampak waktu. Informasi dikumpulkan kadang-kadang berdasarkan permintaan waktu, bisa dalam jam, hari, minggu, bulan, kuartal, dan tahun. Pemeriksaan deret waktu harus memungkinkan untuk membantu persiapan. Untuk menentukan teknik pendugaan informasi deret waktu, perlu diketahui contoh informasinya agar estimasi informasi dapat dilakukan dengan strategi yang tepat. Contoh informasi dapat dipisahkan menjadi empat macam, yaitu contoh sesekali, berulang, pola, dan tidak terduga. Contoh sesekali adalah kutipan informasi yang terjadi sebentar-sebentar dalam satu tahun, seperti triwulanan, triwulanan, bulan ke bulan, minggu ke minggu, atau hari ke hari. Untuk informasi model stokastik, ada beberapa model yang dapat dimanfaatkan seperti AR, ARMA, ARIMA, SARIMA dan lain-lain. [8]

Anggapan yang harus dipenuhi dalam pemeriksaan informasi dengan menggunakan strategi *time series* adalah bahwa informasi tersebut bersifat tetap baik fluktuasi maupun normal. Tahap utama, memeriksa stasioneritas informasi deret waktu terhadap mean dan varians sangat penting. Deret periode seharusnya tetap jika cara berperilaku siklus tidak berubah seiring waktu atau dapat dikatakan bahwa siklus itu seimbang. [9]

Untuk penelitian dengan model deret periode seperti ini, sangat wajar untuk estimasi sesaat, dokumentasi yang digunakan dalam ARIMA adalah dokumentasi yang sederhana dan umum. Elaborasi situasi membuatnya menjadi kondisi kekambuhan yang lebih luas.. [10]

Salah satu teknik estimasi faktual yang dapat digunakan dalam mengantisipasi keuangan adalah strategi ARIMA *Crate Jenkins* yang dibuat oleh George E.P. Box dan Gwilyn M. Jenkins, kemajuan demonstrasi di bidang penentuan deret waktu menunjukkan bahwa ketepatan pengukuran akan meningkat dengan asumsi itu terjadi karena menggabungkan beberapa model. [11]

HASIL dan PEMBAHASAN

Informasi yang diambil dari penelitian ini adalah hasil yang diperoleh dari sambutan dari Pusat Data Nilai Pangan Masyarakat (PIHPS) dengan tabel biaya untuk pedagang besar teritorial. Informasi diperoleh dari situs <https://hargapangan.id/tabel-harga/pedagang-besar/daerah> dengan Hasil sebagai berikut (informasi yang digunakan adalah informasi bawang merah). Informasi tersebut diketahui sebagai berikut:

Tabel 1. Data Harga Bawang Merah Di Kota Tegal

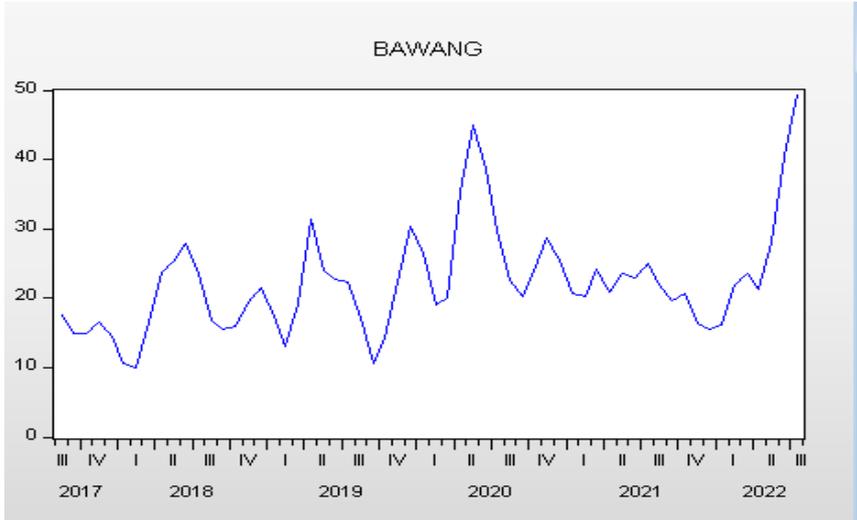
Tanggal	Harga
Agustus 2017	17.600
September 2017	15.000
Oktober 2017	15.000
November 2017	16.650
Desember 2017	14.500
Januari 2018	10.500
Februari 2018	10.000
Maret 2018	16.500

April 2018	23.700
Mei 2018	25.250
...	...
...	...
...	...
Juli 2022	49.450

Berdasarkan Tabel 1, nantinya penulis akan melakukan forecasting untuk indeks harga konsumsi dimulai dari bulan Agustus 2017 sampai bulan Juli 2022, data akan dimasukkan eviews untuk pengujian stasioneritas data dengan cara klik *Create New a Eviews Work File* lalu pilih *Monthly*, pada *Frequency* lalu pilih *Start date* dan ketik bulan yang akan penulis uji dari bulan Agustus 2017 (2017.08) hingga bulan Juli 2022 (2022.07) pada *Enddate*.

Setelah itu klik *Quick* lalu pilih *Empty Group (Edit Series)* lalu pindahkan data yang sudah ada kedalam eviews dengan cara copy datanya hanya pada harga saja, lalu tulisan Ser01 ganti namanya menjadi nama yang diinginkan atau yang akan diuji contohnya bawang.

Selanjutnya adalah pengujian grafik didalam data *time series* dimana data pada level 0, data pada level 1, dan data pada level 2, data pada level 0 adalah ketika data yang belum dirubah sama sekali atau data original data aslinya, data pada level 1 adalah data ketika sudah dilakukan proses *transformasi* diferensiasi dengan tujuan untuk menstasionerkan data. Pertama pengujian stasioneritas data pada level 0 dimana datanya belum dirubah sama sekali yaitu pengujian grafik. Cara pengujian grafik adalah klik *View* lalu pilih *Graph* dan selanjutnya pilih *Specific Line and Symbol* lalu klik ok.



Gambar 1. Grafik Data Harga Bawang Merah Di Kota Tegal

Berdasarkan **Gambar 1**, penulis mendapatkan grafik indeks konsumsi dari 2017-2022 selama 5 tahun pola data membentuk pola naik dan turun akan tetapi pola pada 2022 naik akan tetapi harus mencari pola data stasioner sehingga bisa melakukan *forecasting* memakai teknik *Auto Regressive Integrated Model Average*,lalu akan mencari statistik deskriptif dengan cara klik *View* lalu pilih *Descriptive Statistic & Tests* lalu pilih stats tabel dan akan memperoleh data tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Statistik Deskriptif Data Bawang Merah Di Kota Tegal

Bawang Merah	
Rata-Rata	22.31083
Standar Devisiasi	7.776720
Skewness	1.331106
Kurtosis	5.5330143
Minimum	10.00000
Maksimum	49.45000

Untuk memutuskan informasi deret waktu yang akan digunakan adalah tetap atau tidak, penting untuk menggunakan langkah model ID. Informasi tersebut seharusnya sudah siap untuk memberikan model penilaian yang layak dan selanjutnya mendekati apa yang ada diperlukan informasi tetap. Jika

nantinya didapatkan sebuah data *time series* namun tidak stasioner maka pada umumnya hal tersebut disebabkan oleh adanya sifat autokorelasi serta *heteroskedastisitas*. Jika rata-rata dan fluktuasi informasi konsisten, informasi tersebut tetap karena nilai dan informasi umum dari deret waktu tidak berubah secara sengaja dalam jangka panjang. Apabila nantinya informasi yang dibedah tersebut tidak tetap, maka informasi tersebut dapat diubah menjadi informasi deret waktu yang tetap dengan memanfaatkan teknik differencing. Kemudian dengan asumsi bahwa informasi deret waktu adalah tetap maka selanjutnya ialah dilakukan dengan cara mengidentifikasi bentuk model yang nantinya akan digunakan, kemudian saat masuk pada tahap identifikasi maka dilakukan dengan cara menguji pada pola data yang ada dan diberi kesimpulan dari data tersebut terdapat unsur musiman atautidak dan pada tahap terakhir diberikan identifikasi dari kestasioneran data yang ada. Pada tahap selanjutnya dilakukan desain informasi yang terhubung dengan ACF dan PACF untuk menentukan desain ARIMA. Selain memanfaatkan cara berperilaku ACF dan PACF, dalam tinjauan ini penilaian ARIMA juga dilakukan secara tidak sengaja awal dengan menguji nilai p dan q. Setelah mendapatkan beberapa model ARIMA sementara, akan diselesaikan suatu temuan untuk menentukan model ARIMA terbaik, menguji stasioneritas informasi sebagai berikut: Diagram yang menggunakan plot dasar jika informasi mendekati normal dan ada tidak ada kecenderungan untuk memiliki pola naik atau turun, cenderung beralasan bahwa informasi telah tetap.

Jika informasinya sudah diperbaiki, lihatlah korelogramnya untuk menyusun teknik ARIMA yang pas.

p = (AR): PACF terakhir muncul pada waktu slack

d = (I): Berapa kontras antara

q = (Ma): ACF terakhir muncul di slack apa

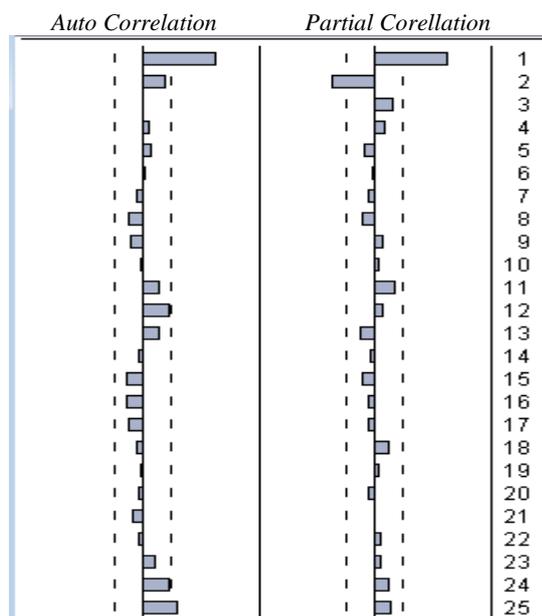
sehingga diperoleh model overfitting atau menggunakan teknik eksperimen untuk mendapatkan model yang kemudian akan dicoba untuk kepentingan batas dengan keadaan sebagai berikut:

H0 = Batas tidak penting masuk ke model

H1= Batas kritis memasuki model

Dengan H0 diberhentikan jika p-esteem < Correlogram yang menggunakan melihat nilai ACF dan PACF apabila data stasioner dicirikan sebagai nilai korelasi serta autokorelasi parsial menurun dalam penundaan. *Unit Root Test* yang melihat nilai ADF melalui tes nilai dasar atau sering juga disebut batas wilayah dasar. Jika ADF melampaui batas wilayah dasar, informasinya diperbaiki, untuk mengetahui ACF dan PACF maka perlu dilakukan uji *corellogram*.

Cara apabila ingin mengetahui *corellogram* data adalah dengan cara klik *View* lalu pilih *Corellogram* dan pilih Level atau Level 0 dan klik ok dan akan menghasilkan Gambar 2



Gambar 2. Hasil Corellogram Data Bawang Merah Di Kota Tegall

Pada Corellogram menghasilkan tabel sebagai berikut :

Tabel 3. GrafikCorellogram Data Bawang Merah Di Kota Tegal

AC	PAC	Q-Stat	Prob
0.648	0.648	26.476	0.000
0.197	-0.384	28.964	0.000
0.006	0.159	28.966	0.000
0.050	0.093	29.133	0.000
0.077	-0.086	29.534	0.000
0.024	-0.010	29.572	0.000
-0.059	-0.056	29.819	0.000
-0.133	-0.102	31.082	0.000
-0.109	0.078	31.951	0.000
-0.017	0.029	31.973	0.000
0.133	0.183	33.308	0.000
0.225	0.066	37.235	0.000
0.138	-0.139	38.739	0.000
-0.031	-0.047	38.815	0.000
-0.144	-0.107	40.528	0.000
-0.143	-0.056	42.251	0.000
-0.120	-0.054	43.504	0.000
-0.060	0.119	43.827	0.001
-0.015	0.033	43.849	0.001
-0.046	-0.060	44.043	0.001
-0.086	-0.001	44.751	0.002
-0.033	0.047	44.855	0.003
0.110	0.048	46.072	0.003
0.243	0.131	52.198	0.001
0.298	0.141	61.655	0.000

Seharusnya pada Gambar 2 grafik abu-abu tidak melebihi garis putus-putus dan di auto correlation ada 2 yang melebihi garis putus putus begitu pula dengan nilai probability seluruhnya kecil dari 0,05 kalau sudah ada grafik yang melewati garis bintang berarti desain informasi bergerak atau tidak tetap, pada level 0 cenderung dicoba juga atau dipastikan sekali lagi dengan pengujian menggunakan unit root test dengan mengklik Perspective kemudian Unit Root Test kemudian Standard Unit Root Test, untuk tes untuk unit pilih level lalu klik oke dan lihat kemungkinannya adalah 0,3238 maka tidak masuk akal karena kondisinya kemungkinan 0,05 jika informasinya lebih besar dari 0,05 maka polanya. Jadi desain informasi harus lebih sederhana dari 0,05 sehingga desain informasi menjadi tetap, karena tujuannya adalah melakukan proyeksi dengan menggunakan metode ARMA sehingga pola data harus stasioner, maka perlu melakukan transformasi data pada level 1 atau 1st *Differencing* dan bagaimana pada level 1 apakah data stasioner atau tidak. Cara mengujinya sama yaitu klik *View* lalu *Unit Root Test* terus klik pada *1st Difference*.

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(BAWANG)		
Null Hypothesis: D(BAWANG) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.412061	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.550396
	5% level	-2.913549
	10% level	-2.594521
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 3. Uji Stasioneritas dengan Unit Root Test

Bisa dilihat pada gambar 3, dimana level 1 probabilitasnya sudah lebih sederhana dari 0,05 menyiratkan bahwa ia menyadari bahwa informasi tersebut tetap pada level 1. Estimasi ketika

melakukan rumus regresi didalam eviews, harus mentransformasikan bawang menjadi level 1, setelah memastikan bahwa data telah stasioner atau ditransformasikan supaya stasioner bisa mencapai mode *Parsimony* dimana *R-Squared* yang tinggi dan AIC SIC serta Hannan-Quin yang semakin kecil. Tahap estimasi pada dasarnya adalah memilih model mana yang terbaik, pemilihan model terbaik dasarnya adalah dengan melihat signifikansi pada ARIMA model dan akan memilih diantara berbagai macam model estimasi yang dilakukan, cara memilihnya adalah mana yang memiliki R-Squared paling tinggi signifikansi dari uji parsial dan simultan serta *guiness of fit* (AIC, SIC, Hannan-Quin) paling kecil sehingga tercapailah model *parsimony*.

Bukti yang dapat dikenali model selesai untuk memutuskan apakah informasi deret waktu yang akan dipecah sudah diperbaiki atau tidak. Jadi dalam review ini strategi yang digunakan untuk melihat apakah informasi yang akan diperiksa sudah pasti dengan memanfaatkan unit root test dan dengan memanfaatkan tabel correlogram.

Penentuan model terbaik telah dibantu melalui efek samping dari tes akar unit dan korelogram. Dari hasil tersebut, terlihat bahwa model terfiksasi pada level 1. Model terbaik dipilih berdasarkan model yang tidak mengandung autokorelasi, bersifat homoskedastis dan biasanya disebarluaskan. Penentuan model terbaik juga dilakukan dengan melihat hasil kekambuhan dengan memeriksa nilai Adj. R2, R2 adalah yang terbesar dan dilihat dari nilai AIC dan SIC terkecil. Sehingga dengan adanya aturan-aturan tersebut maka dipercaya akan diperoleh model yang terbaik dan model ARIMA yang telah dipilih dan kemungkinan akan menjadi model yang terbaik.

Jika deret waktu tidak tetap, sangat baik dapat diubah melalui siklus pembedaan. Model ARIMA sangat berharga untuk mengantisipasi informasi deret waktu yang tidak tetap. Pemisahan d-permintaan untuk mencapai interaksi tetap direncanakan sebagai $(1-B)^d X_t$ sistem differencing yang mengikuti model ARIMA(p,q) dapat direncanakan sebagai berikut:

$$\phi_p(B)(1 - B)^d X_t = \phi_p(B)\varepsilon_1 (1)$$

Model ARIMA dengan ordo (p,d,q)

Selanjutnya, lihat lagi *corellogram* yang sudah diuji tadi, pada *corellogram* level 0 karena penentuan model berapa macam model estimasi berdasarkan *corellogram*. Cara menentukan model dari ldata level 0 yang belum dirubah sama sekali dan cara menentukan AR berapa dan MA berapa yang digunakan adalah dengan melihat tabel *auto corellation* dan *partial corellation*, dasar pertama adalah *Auto Corellation* untuk membuat MA serta *Partial Corellation* digunakan untuk AR. Poin kedua yang harus diingat adalah lihat tabel grafik abu-abu yang melebihi garis putus-putus pada tabel *Partial Corellation* grafik pertama dan kedua yang melebihi garis bintang bintang.

Berdasarkan gambar 2, saya menyimpulkan kombinasi yang muncul adalah AR (1) dan AR (2) karena didalam tabel *Partial Corellation* yang merupakan dasar pembuatan AR adalah grafik pertama dan kedua

Model autoregressive adalah model yang menyatakan bahwa informasi dalam kerangka waktu yang sedang berlangsung dipengaruhi oleh informasi di masa lalu. Model autoregressive dari permintaan p dipotong sebagai AR(p). Model Moving Khas mengungkapkan hubungan antara sisi atas yang diketahui dari kesalahan estimasi saat ini dan masa lalu dalam perkembangan, kondisi ini dikenal sebagai model normal bergerak. Model tipikal bergerak dengan permintaan q diringkas sebagai $Mama (q)$ sehingga diduga bahwa informasi kerangka waktu yang sedang berlangsung dipengaruhi oleh informasi periode sebelumnya dan blunder esteem sebelumnya. Model ARMA dengan permintaan p dan q terdiri ARMA (p, q) atau ARMA (p, 0, q), strategi ARMA tidak menyertakan faktor otonom dalam pengembangan model, namun menggunakan data dalam informasi yang dapat diverifikasi untuk menciptakan ekspektasi untuk mendekati kerangka waktu. Dengan cara ini, model ARMA sangat bergantung pada desain autokorelasi dalam informasi. Filosofi harapan ARMA bervariasi dari kebanyakan strategi karena tidak menerima contoh spesifik dalam informasi yang dapat diverifikasi. Model yang dipilih kemudian diperiksa terhadap informasi yang dapat diverifikasi untuk dilihat apakah model dapat mengantisipasi

dengan tepat. Model ARMA(p,q) adalah campuran dari model AR(p) dan MA(q). Rumus untuk model ARIMA(p,q) adalah:

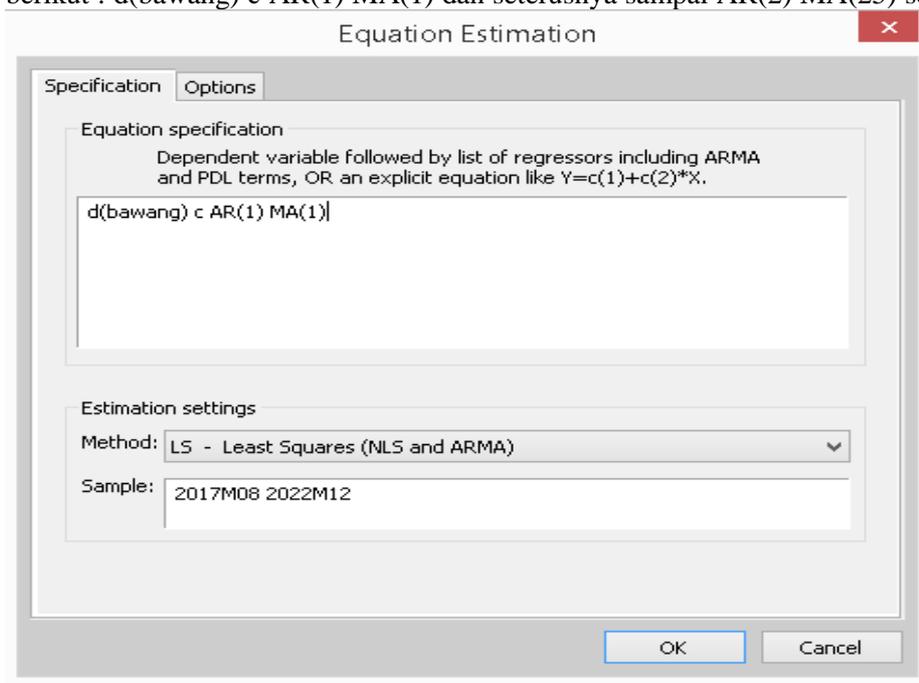
$$\phi_p(B)X_1 = \phi_p(B)\varepsilon_1 \quad (2)$$

Dengan

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) \quad (3)$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) \quad (4)$$

Selanjutnya bakal menentukan kombinasi MA dan dasarnya sama yaitu melihat berapa banyak grafik abu-abu yang melebihi garis putus-putus adalah 1 dan 2. Setelah AR dan MA digabungkan maka kombinasi yang akan muncul adalah: AR(1) MA(1), AR(1) MA(25), AR(2) MA(1), AR(2) MA(25) karena berdasarkan corellogram. Tiap kombinasi tersebut akan menghasilkan etimasi regresi. Cara mencari estimasi regresi adalah dengan cara klik Quick lalu pilih Estimate Equatron lalu ketik rumus sebagai berikut : d(bawang) c AR(1) MA(1) dan seterusnya sampai AR(2) MA(25) setelah itu klik ok.



Gambar 4. Pengujian Equation Estimasi ARMA Model Parsemonny

Berdasarkan Gambar 4, menguji kombinasi Equation Estimasi ARMA untuk mendapatkan hasil estimasi parameter regresi dari seluruh kombinasi, hasil akan ditampilkan di gambar 5.

View	Proc	Object	Print	Name	Edit +/-	CellFmt	Grid +/-	Title
1				A				B
2				C				D
3				E				
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

Gambar 5. Uji Kombinasi Parsemonny Estimasi Parameter

Berdasarkan gambar 5, setelah melakukan pengujian kombinasi mendapatkan hasil estimasi parameter regresi dari seluruh kombinasi, hasil dari kombinasi didapat karena berdasarkan R-Squared yang tinggi dan gof (*guiness of fit*) yang rendah.

Tabel 4. Langkah-Langkah Penentuan Model ARIMA Terbaik Pada Biaya Gudang Bawang Merah Di Kota Tegal

No	Model Terbaik	R ²	Adj R ²	S.E of Regression	Log Likelihood	AIC	SIC
1	ARIMA c(2,1,1)	0,281	0,242	4,760670	-173,9517	6.032260	6.173110
2	ARIMA c(2,1,25)	0,247	0,206	4.874033	-176,8734	6.131303	6.272153

Berdasarkan tabel 4. Dinyatakan bahwa model tersebut luar biasa di antara model-model saat ini dengan memilih kelebihan Adj.R2 dan R2 yang paling tinggi, dan kelebihan Akaike Data Basis (AIC), Schwarz Standard (SIC) yang paling rendah, dan SE. Melihat keadaan tersebut, model ARIMA c(2,1,1) diputuskan sebagai model terbaik dari model yang ada, model terbaik dipilih dari model yang memiliki nilai AIC dan SIC terkecil. Jadi model ARIMA c(2,1,1) bergantung pada Akaike Data Basis (AIC) terkecil senilai 6,032260. Aturan Schwarz (SIC) paling minimal adalah 6.173110. sesuai dengan model ARIMA c(2,1,1) berikutnya uji dengan *white noise* serta *Corellogram Q-Statistic*, apabila model terbaik ARIMA c(2,1,1) tidak cocok maka ganti ke model ARIMA c(2,1,25)

Peramalan (*forecasting*) adalah perkiraan sesuatu nilai yang mungkin terjadi pada periode ke depan berdasarkan informasi atau data dari periode sebelumnya di masa lampau. *Forecasting* juga merupakan suatu proses *scientific method* yang memerlukan kedisiplinan dan objektivitas didalam melihat kondisi perubahan. Jika sudah memiliki kandidat model yang potensial : Persyaratan untuk proses *univariate*

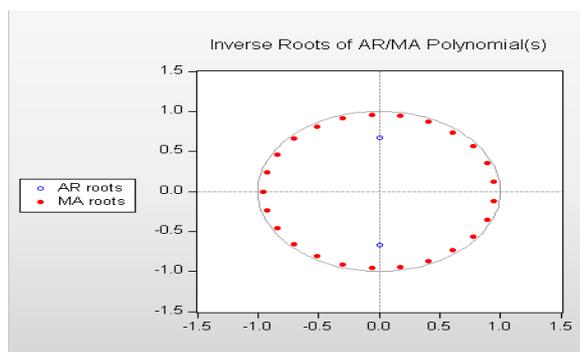
- Residual model adalah *White Noise* (Null Hypothesis : *Residuals are white noise*)
- Uji apakah estimasi proses ARIMA adalah (kovarian) stationer : AR Roots harus berada dalam *unit circle*.
- Uji apakah estimasi ARIMA adalah invertible : seluruh MA roots harus berada didalam *unit circle*.

Jika kondisi : Memuaskan : *Forecast* dapat dilakukan.

- Tidak Memuaskan : Harus melakukan pengulangan pilihan estimasi metode. Coba kombinasi ar dan ma lainnya.

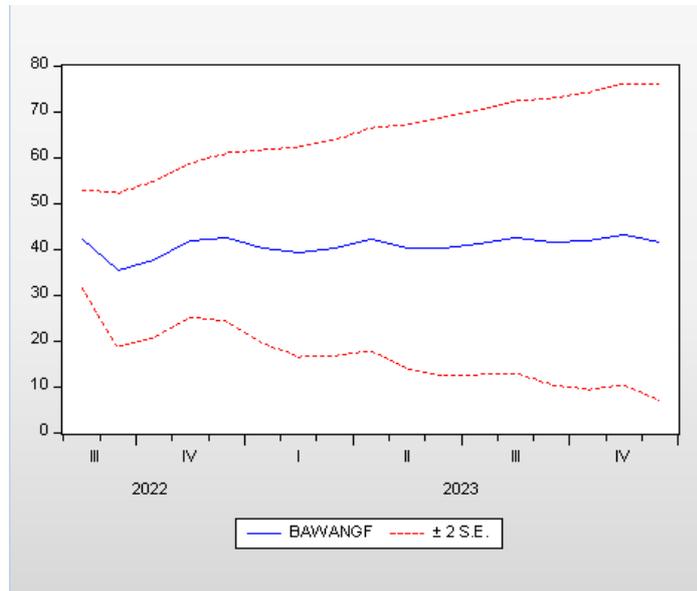
Setelah didapatkan hasil dari penghitungan dan kombinasi maka akan pengujian residual apakah *white noise* atau tidak dengan cara klik *View* lalu pilih *Residual Diagnostic* dan pilih *Corellogram Q-Statistic* lalu klik ok dan lihat apakah ada grafik abu-abu yang melebihi garis putus-putus dan apabila ada garis yang melebihi garis putus-putus yang artinya tidak tercapai persyaratan pertama residual *white noise* dan didukung nilai *probability* yang tidak ada melebihi 0,05.

Model mendekati *white noise* walaupun tidak tercapai *null hypothesis = residuals are white noise*, selanjutnya pengujian kedua dari *diagnostic dan forescasting* dimana ARMA adalah kovarian *stationer* AR Roots harus berada didalam *Unit Circle* serta MA Roots harus berada didalam *Unit Circle* dengan cara klik *View* lalu pilih *ARMA Structure* lalu klik ok.



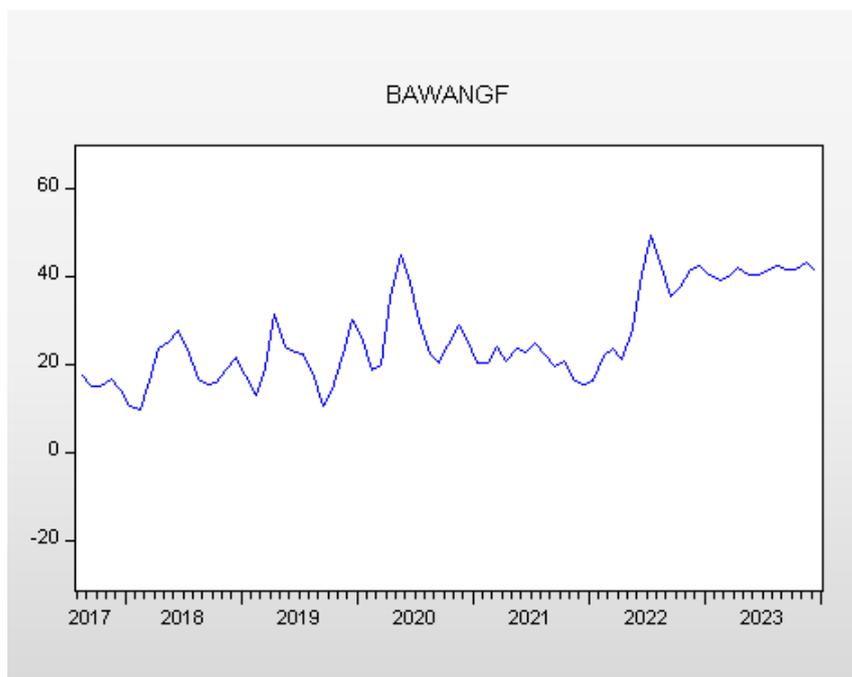
Gambar 6. Grafik ARMA Polynomial AR/MA c(2,1,25)

Berdasarkan gambar 6, didapatkan Grafik *Polynomial* serta dilihat syaratnya apabila sudah tercapai persyaratan *univariate* maka dilanjutkan proses selanjutnya melakukan *forecasting* bawang dengan cara klik range lalu end date data yang akan dicari lalu ketik data yang diinginkan lalu klik ok dan klik yes, selanjutnya klik data yang uji sebelumnya lalu pilih *forecast* dan pilih *forecast sample* lalu ganti tanggalnya sesuai data yang ingin di *forecast*.



Gambar 7. Grafik Hasil Forecasting Menggunakan Dynamic Forecast Harga Komoditas Bawang Merah Model ARIMA di Kota Tegal

Berdasarkan Gambar 7, didapatkan bahwa hasil forecast pada Bawang Merah di Kota Tegal mendapatkan grafik tersebut dan menggunakan *dynamic forecast*.



Gambar 8. Hasil Grafik Forecasting Biaya Komoditas Bawang Merah dengan Model ARIMA di Kota Tegal

Pada Gambar 8, Menunjukkan Grafik Hasil *Forecasting Line and Symbol* pada data yang telah di *forecasting*. Dilihat dari grafik hasil antisipasi yang dinamis dan statis, sangat terlihat bahwa biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal dari tahun 2017 sampai tahun 2023 secara umum akan terus meningkat. Kenaikan harga bawang merah ini karena peminat bawang merah yang terus meningkat

secara konsisten. Ekspansi yang diminati bawang merah tidak diimbangi dengan ekspansi produksi bawang merah, sehingga menyebabkan kekurangan pasokan bawang merah di pasar yang mendorong peningkatan biaya konsumsi.

Tabel 5. Forecasting Biaya Komoditas Bawang Merah di Kota Tegal ARIMA c(2,1,25)

Tanggal	Harga
Agustus 2022	42.136
September 2022	35.404
Oktober 2022	37.590
November 2022	41.718
Desember 2022	42.505
Januari 2023	40.255
Februari 2023	39.071
Maret 2023	40.138
April 2023	42.032
Mei 2023	40.273
Juni 2023	40.316
Juli 2023	41.260
Agustus 2023	42.323
September 2023	41.523
Oktober 2023	41.615
November 2023	43.063
Desember 2023	41.312

Berdasarkan hasil yang diharapkan, disadari bahwa biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal secara umum akan meningkat dari tahun 2017 hingga Agustus 2023. Kondisi ini menunjukkan bahwa biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal, memiliki kecenderungan contoh biaya pemanfaatan menjadi terus berkembang secara konsisten. Kondisi ini disebabkan oleh meningkatnya minat terhadap bawang merah di Kota Tegal khususnya dan di berbagai daerah secara keseluruhan yang tidak dapat diimbangi dengan produksi bawang merah. Kenaikan harga bawang merah sebagian besar terjadi pada saat panen perdana, terutama menjelang panen raya dengan tujuan agar stok bawang merah mengikuti harga bawang merah yang umumnya akan meningkat. Namun, pada saat pengumpulan, jumlah bawang merah yang disajikan oleh pembuat lebih besar daripada yang diminta oleh pemanfaatan, sehingga mengurangi biaya pemanfaatan bawang merah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil review tersebut, maka model ARIMA yang paling baik digunakan untuk mengantisipasi biaya pemanfaatan bawang merah di Kota Tegal adalah ARIMA c(2,1,25) secara bertahap.

Referensi

- [1] T. Trimono, I. Gede, K. M. H, and M. Idhom, "Model ARIMA-ARCH / GARCH dan Ensemble ARIMA- ARCH / GARCH untuk Prediksi Kerugian pada Harga Komoditas Pertanian," *Issn 2808-5841*, vol. 2021, no. Senada, pp. 1–12, 2021.
- [2] D. Virdaus and P. T. Prasetyaningrum, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Harga Bawang Merah Di Yogyakarta Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *J.*, no. 84, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: <http://jisai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/jisai/article/view/15>
- [3] D. Wahyuni, H. Stevanus, S. J. Pririzki, and R. Amelia, "PERBANDINGAN METODE ARIMA DAN EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM KEPULAUAN BANGKA BELITUNG (COMPARISON OF ARIMA AND EXPONENTIAL SMOOTHING METHODS IN PREDICTING THE PRICE OF WHITE PEPPER IN PANGKALPINANG CITY BANGKA BELITUNG ISLANDS PROVINCE)," vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [4] A. H. Al Rosyid, C. D. N. Viana, and W. A. Saputro, "Penerapan Model Box Jenkins (Arima) Dalam Peramalan Harga Konsumen Bawang Merah Di Provinsi Jawa Tengah," *Agri Wiralodra*, vol. 13, no. 1, pp. 29–37, 2021, doi: 10.31943/agriwiralodra.v13i1.19.

- [5] 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.
- [6] H. N. Tantika, N. Supriadi, and D. Anggraini, "Metode Seasonal ARIMA untuk Meramalkan Produksi Kopi Dengan Indikator Curah Hujan Menggunakan Aplikasi R di Kabupaten Lampung Barat," *Matematika*, vol. 17, no. 2, pp. 49–58, 2018, doi: 10.29313/jmtm.v17i2.3831.
- [7] A. M. Windhy, Y. T. Suci, and A. S. Jamil, "Analisis Peramalan Harga Bawang Merah Nasional Dengan Pendekatan Model Arima," *Semin. Nas. Pembang. Pertan. Berkelanjutan Berbas. Sumber Daya Lokal*, pp. 591–604, 2019.
- [8] G. R. Manaf, "Aplikasi Peramalan Persediaan Produk Manisan Carica Diro's Di Carrefour Plaza Ambarrukmo Yogyakarta Menggunakan Metode ARIMA," no. 82, pp. 1–23, 2022.
- [9] D. M. Putri and Aghsilni, "Estimasi Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Saham PT. Polychem Indonesia Tbk. dengan ARIMA," *MAP J.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2019.
- [10] H. A. Maulana, "Pemodelan Deret Waktu Dan Peramalan Curah Hujan Pada Dua Belas Stasiun Di Bogor," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 15, no. 1, p. 50, 2018, doi: 10.20956/jmsk.v15i1.4424.
- [11] E. Triswanda et al., "Peramalan harga bawang merah di pasar Kepanjen Kabupaten Malang menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)," *E-Prosiding Nas.*, vol. 9, no. Sns0, pp. 2599–2546x, 2020, [Online]. Available: <http://prosiding.statistics.unpad.ac.id>
- [12] S. R. A. Arifai and Lukman Junaedi, "Prediksi Permintaan Barang Berdasarkan Penjualan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins (Studi Kasus : Pt. Beststamp Indonesia)," *J. E-Bis*, vol. 4, no. 2, pp. 138–146, 2020, doi: 10.37339/e-bis.v4i2.227.
- [13] R. A. Pitaloka, S. Sugito, and R. Rahmawati, "Perbandingan Metode Arima Box-Jenkins Dengan Arima Ensemble Pada Peramalan Nilai Impor Provinsi Jawa Tengah," *J. Gaussian*, vol. 8, no. 2, pp. 194–207, 2019, doi: 10.14710/j.gauss.v8i2.26648.