

Analisis Forecasting Harga Kopi Robusta, Arabika, dan Kakao Indonesia Periode 2024-2026 Model ARIMA

Fahim Dhiya Ulhaq¹, Abd Malik Rijahul Aziz², Misbahul Hasan³, Abdul Rokhim⁴, Diany Faila Sophia Hartatri⁵

^{1,2,3,4}Ekonomi Syariah, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

⁵Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia

¹fahimdhiyaulhaq23@gmail.com, ²mh2799132@gmail.com, ³malikrijal22@gmail.com, ⁴cakrokhim73@gmail.com,

⁵failahartatri@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi harga komoditas kopi Robusta, Arabika, dan Kakao di Indonesia periode 2024-2026 menggunakan model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). Fluktuasi harga komoditas pertanian ini mempunyai dampak signifikan terhadap perekonomian Indonesia, khususnya bagi petani dan pelaku industri. Data historis harga bulanan dari tahun 2010 hingga 2023 digunakan untuk mengidentifikasi pola dan tren, serta untuk melatih dan menguji model ARIMA. Hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah informasi yang akurat dan relevan untuk para pembuat kebijakan, pelaku bisnis, dan petani dalam pengambilan keputusan terkait produksi, pemasaran, dan investasi.

Metodologi penelitian melibatkan identifikasi model ARIMA terbaik untuk setiap komoditas berdasarkan kriteria informasi Akaike (AIC) dan Bayesian (BIC). Model yang terpilih kemudian digunakan untuk memproyeksikan harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao hingga tahun 2026. Evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan metrik seperti Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Squared Error (RMSE). Hasil peramalan menunjukkan tren harga yang berbeda untuk setiap komoditas, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti perubahan iklim, permintaan pasar global, dan kebijakan pemerintah. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang dinamika harga komoditas pertanian di Indonesia dan memberikan dasar empiris untuk perencanaan ekonomi yang lebih efektif.

Kata Kunci: Peramalan Harga, Kopi Robusta, Kopi Arabika, Kakao, Model ARIMA.

PENDAHULUAN

Analisis peramalan harga komoditas seperti kopi Robusta, Arabika, dan Kakao menjadi topik penting dalam memahami dinamika pasar agrikultur Indonesia. Komoditas ketiga ini memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional, baik sebagai sumber pendapatan petani maupun sebagai produk ekspor unggulan. Dengan menggunakan model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga komoditas ketiga tersebut pada periode 2024-2026, memberikan wawasan yang relevan bagi pengambil kebijakan, pelaku pasar, dan petani. Fluktuasi harga komoditas pertanian sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perubahan iklim, kebijakan pemerintah, dan dinamika pasar global (Nugroho, 2021). Ketidakpastian ini dapat berdampak negatif pada stabilitas pendapatan petani dan rantai pasok agrikultur. Oleh karena itu, metode peramalan berbasis data historis seperti ARIMA menjadi alat yang sangat berguna untuk mengurangi risiko di dekatnya. Kopi Robusta dan Arabika dua jenis kopi utama yang memiliki karakteristik pasar berbeda. Robusta lebih banyak diproduksi di wilayah dataran rendah dengan biaya produksi relatif rendah, sedangkan arabika cenderung ditanam di dataran tinggi dengan kualitas yang lebih premium. Sementara itu, kakao menjadi salah satu komoditas penting bagi industri makanan dan minuman, baik di pasar domestik maupun internasional.

Fluktuasi harga komoditas pertanian, khususnya kopi dan kakao, menjadi isu krusial bagi perekonomian Indonesia. Ketidakstabilan harga dapat mengganggu pendapatan ekonomi, mempengaruhi neraca perdagangan, dan berdampak pada inflasi (Sabela, 2023). Data historis menunjukkan volatilitas harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, diperparah oleh faktor cuaca ekstrem, perubahan permintaan global, dan dinamika rantai pasok (Alexander & Nadapdap, 2019). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memprediksi harga komoditas pertanian dengan menggunakan berbagai metode, termasuk model ARIMA. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa model ARIMA efektif dalam memprediksi harga komoditas pertanian jangka pendek hingga menengah dengan mempertimbangkan pola data historis (Maghfiroh, 2024). Misalnya, studi oleh Zacharie & Denny (2024) menemukan bahwa model ARIMA memberikan akurasi yang cukup baik dalam memprediksi harga kopi di Vietnam. Meskipun demikian, peramalan harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao di Indonesia dengan model ARIMA masih memiliki ruang untuk dikembangkan. Studi sebelumnya cenderung spesifik yang mempengaruhi pasar Indonesia (Aulia, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan penelitian dengan menganalisis dan memproyeksikan harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao Indonesia periode 2024-2026 menggunakan model ARIMA, dengan mempertimbangkan karakteristik pasar dan data historis yang relevan. Fokus pada satu jenis komoditas atau wilayah tertentu, serta belum secara komprehensif mempertimbangkan faktor-faktor

METODE

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan teknik analisis time series untuk melakukan peramalan harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao di Indonesia. Data sekunder yang digunakan diperoleh dari Direktorat Jenderal Perkebunan, mencakup periode dari tahun 2024 hingga 2026 (Listiyana, 2021). Data ini mencakup data harga bulanan ketiga komoditas tersebut, yang kemudian diolah dan dianalisis menggunakan model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) (Tonasa & Nurhalisa, 2024). Model ARIMA dipilih karena kemampuannya dalam menangkap pola musiman dan tren jangka pendek dari data historis, sehingga cocok untuk melakukan prediksi harga komoditas. Proses analisis data dilakukan dengan beberapa tahapan. Pertama, dilakukan uji stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test untuk memastikan data time series yang digunakan stasioner, yang merupakan syarat penting dalam penggunaan model ARIMA. Selanjutnya, identifikasi model ARIMA paling baik dilakukan dengan mempertimbangkan nilai Akaike Information Criterion (AIC) dan Bayesian Information Criterion (BIC) (Hastuti & Martin, 2023). Model dengan nilai AIC dan BIC terendah akan dipilih sebagai model terbaik. Terakhir, model evaluasi dilakukan menggunakan metrik Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Squared Error (RMSE) untuk mengukur akurasi hasil peramalan. Semakin kecil nilai MAE dan RMSE, semakin akurat model tersebut dalam melakukan prediksi. Dengan tahap sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian peramalan harga kopi Robusta, Arabika, dan Kakao periode 2024-2026 menggunakan model ARIMA adalah dengan mengumpulkan data sekunder dari Direktorat Jenderal Perkebunan, mencakup periode tahun 2010 hingga 2023. Data yang dikumpulkan berupa data harga bulanan ketiga komoditas tersebut. Data historis ini kemudian diolah dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren yang relevan untuk peramalan (Darmawan, Wibowo & Surachman, 2021).

Uji Stasioneritas

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan bebas dari tren atau pola musiman yang dapat memengaruhi hasil analisis. Pada penelitian ini, pengujian stasioneritas dilakukan dengan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test, yang menguji keberadaan unit akar dalam data. Jika hasil uji menunjukkan bahwa data tidak stasioner, maka perlu dilakukan transformasi atau diferensiasi untuk mencapai kestasioneran. Data yang sudah stasioner akan memenuhi kriteria di mana rata-rata, variansi, dan autokorelasi tidak berubah seiring waktu, sehingga layak untuk digunakan dalam model ARIMA yang akan digunakan untuk peramalan harga ketiga komoditas tersebut (Wulandari, 2021).

Pemilihan Model ARIMA

Dalam metode ARIMA ada tiga tahapan utama, tahapan yang pertama yaitu mengidentifikasi, dalam tahap ini memasukan data deret waktu pada lembar kerja minitab, membuat plot data deret waktu, serta mengidentifikasi nilai ACF dan PACF, jika data belum stasioner, maka dilakukan diferensiasi. Tahapan yang kedua yaitu penaksiran parameter, lalu hasil dugaan parameter dianalisis untuk menentukan model tersebut dapat digunakan dalam peramalan. Tahapan ketiga yaitu tahap peramalan dengan menggunakan model yang dianggap terbaik (Salsabila & Deprimawan, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data historis

Data harga kopi robusta, arabika, dan kakao Indonesia diperoleh dari sumber resmi Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Data yang digunakan merupakan data bulanan dalam periode 2019 hingga tahun 2023. Sebelum dilakukan peramalan, data dianalisis menggunakan uji stasioneritas dengan Augmented Dickey-Fuller (ADF) untuk memastikan bahwa data tidak mengandung tren atau pola musiman yang dapat memengaruhi akurasi model ARIMA.

1. Data Historis Kopi Arabika

Pada data harga kopi Arabika terdapat uji Correlogram dan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF), berikut adalah tabelnya:

Sample (adjusted): 2019M02 2023M12
Included observations: 59 after adjustments

Included observations: 55 after adjustments		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
Autocorrelation	Partial Correlation					
		1	-0.341	-0.341	7.1974	0.007
		2	0.037	-0.089	7.2857	0.026
		3	-0.207	-0.254	10.028	0.018
		4	0.114	-0.057	10.878	0.028
		5	-0.004	-0.009	10.879	0.054
		6	0.013	-0.031	10.890	0.092
		7	0.090	0.127	11.450	0.120
		8	-0.115	-0.038	12.386	0.135
		9	0.016	-0.028	12.405	0.191
		10	-0.138	-0.143	13.794	0.183
		11	0.107	-0.053	14.647	0.199
		12	-0.102	-0.135	15.449	0.218
		13	0.097	-0.035	16.190	0.239
		14	0.023	0.069	16.232	0.299
		15	0.011	0.053	16.242	0.366
		16	0.012	0.101	16.253	0.435
		17	-0.142	-0.083	17.976	0.390
		18	0.071	-0.050	18.418	0.428
		19	-0.019	-0.039	18.450	0.493
		20	0.071	-0.054	18.916	0.527
		21	0.009	0.046	18.923	0.590
		22	-0.081	-0.075	19.560	0.611
		23	-0.090	-0.125	20.364	0.620
		24	-0.005	-0.073	20.367	0.676

Berdasarkan hasil correlogram dari diferensi pertama variabel HARGA_ARABIKA, terlihat bahwa nilai autokorelasi (AC) dan partial autocorrelation (PAC) pada beberapa lag awal masih cukup signifikan. Pada lag 1, nilai autokorelasi sebesar -0.341 dengan probabilitas 0.007, yang menunjukkan adanya korelasi negatif yang signifikan pada diferensi pertama. Namun, setelah beberapa lag, nilai autokorelasi dan partial autocorrelation semakin kecil dan tidak signifikan, sebagaimana terlihat dari nilai probabilitas Q-Stat yang meningkat (di atas 0.05 setelah lag 5).

Hasil ini menunjukkan bahwa setelah diferensiasi pertama, data cenderung stasioner, tetapi masih memiliki efek autokorelasi pada lag awal yang perlu diperhitungkan dalam pemodelan. Model ARIMA(p,d,q) dapat digunakan untuk menangkap pola ini, dengan kemungkinan memilih nilai p atau q berdasarkan lag signifikan dalam PAC dan AC, selanjutnya uji Augmented Dickey-Fuller (ADF):

Null Hypothesis: D(HARGA_ARABIKA) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.66961	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(HARGA_ARABIKA,2)
 Method: Least Squares
 Date: 03/01/25 Time: 23:45
 Sample (adjusted): 2019M03 2023M12
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(HARGA_ARABIKA(-1))	-1.340695	0.125656	-10.66961	0.0000
C	0.270456	0.353225	0.765675	0.4471
R-squared	0.670279	Mean dependent var		0.010569
Adjusted R-squared	0.664391	S.D. dependent var		4.632485
S.E. of regression	2.683680	Akaike info criterion		4.846130
Sum squared resid	403.3199	Schwarz criterion		4.917179
Log likelihood	-138.5378	Hannan-Quinn criter.		4.873805
F-statistic	113.8405	Durbin-Watson stat		2.060028
Prob(F-statistic)	0.000000			

Berdasarkan hasil uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) terhadap diferensi pertama variabel HARGA_ARABIKA, diperoleh nilai t-statistic sebesar -10.66961 dengan probabilitas 0.0000. Nilai ini lebih kecil dibandingkan nilai kritis pada tingkat signifikansi 1% (-3.548208), 5% (-2.912631), dan 10% (-2.594027). Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa data memiliki akar unit dapat ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa diferensi pertama dari HARGA_ARABIKA telah mencapai kondisi stasioner.

Selain itu, dari persamaan regresi ADF, nilai koefisien D(HARGA_ARABIKA(-1)) sebesar -1.340695 menunjukkan adanya efek korektif yang signifikan terhadap perubahan harga kopi Arabika. Dengan nilai Durbin-Watson sebesar 2.060028, tidak ada indikasi autokorelasi yang kuat dalam residual model. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa data harga kopi Arabika telah mencapai stasioneritas setelah diferensiasi pertama, sehingga dapat digunakan dalam pemodelan time series.

2. Data Historis Kopi Robusta

Pada data harga kopi Robusta terdapat uji Correlogram dan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF), berikut adalah tabelnya:

Sample (adjusted): 2019M02 2023M12

Included observations: 59 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.368	-0.368	8.4006	0.004
		2	-0.225	-0.417	11.597	0.003
		3	0.219	-0.072	14.676	0.002
		4	-0.157	-0.232	16.283	0.003
		5	0.165	0.101	18.097	0.003
		6	-0.041	-0.009	18.212	0.006
		7	-0.085	0.025	18.713	0.009
		8	0.261	0.262	23.518	0.003
		9	-0.260	-0.038	28.394	0.001
		10	-0.103	-0.187	29.175	0.001
		11	0.361	0.131	38.950	0.000
		12	-0.167	0.036	41.092	0.000
		13	-0.101	-0.103	41.884	0.000
		14	0.024	-0.161	41.932	0.000
		15	-0.013	-0.074	41.946	0.000
		16	0.035	-0.190	42.048	0.000
		17	0.027	0.058	42.113	0.001
		18	-0.049	0.038	42.325	0.001
		19	-0.018	-0.140	42.355	0.002
		20	-0.028	-0.039	42.425	0.002
		21	0.015	0.092	42.447	0.004
		22	0.068	-0.012	42.891	0.005
		23	-0.061	-0.073	43.262	0.006
		24	-0.058	-0.047	43.608	0.008

Berdasarkan hasil uji correlogram pada diferensi pertama dari variabel HARGA_ROBUSTA, terlihat bahwa nilai autokorelasi (ACF) dan partial autokorelasi (PACF) mengalami penurunan secara cepat mendekati nol pada beberapa lag pertama. Hal ini mengindikasikan bahwa data yang telah didiferensiasi sudah lebih mendekati stasioner.

Selain itu, nilai probabilitas (p-value) pada Q-Stat menunjukkan bahwa sebagian besar lag masih signifikan ($p < 0.05$), yang berarti masih ada kemungkinan keberadaan autokorelasi dalam data. Namun, jika dibandingkan dengan data sebelum diferensiasi, pola autokorelasi sudah jauh lebih terputus, sehingga indikasi unit root telah berkurang.

Dengan demikian, hasil ini perlu dikonfirmasi lebih lanjut dengan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) untuk memastikan bahwa data telah benar-benar stasioner. Jika hasil ADF menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak ($p\text{-value} < 0.05$), maka data dapat dikatakan stasioner dan siap untuk digunakan dalam pemodelan ARIMA atau metode time series lainnya.

Null Hypothesis: D(HARGA_ROBUSTA) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.488004	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.550396	
5% level	-2.913549	
10% level	-2.594521	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(HARGA_ROBUSTA,2)
 Method: Least Squares
 Date: 03/01/25 Time: 23:28
 Sample (adjusted): 2019M04 2023M12
 Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(HARGA_ROBUSTA(-1))	-1.937034	0.204156	-9.488004	0.0000
D(HARGA_ROBUSTA(-1),2)	0.416807	0.123490	3.375222	0.0014
C	0.894400	0.811837	1.101698	0.2755
R-squared	0.739466	Mean dependent var		0.033842
Adjusted R-squared	0.729816	S.D. dependent var		11.71974
S.E. of regression	6.091826	Akaike info criterion		6.502969
Sum squared resid	2003.959	Schwarz criterion		6.610498
Log likelihood	-182.3346	Hannan-Quinn criter.		6.544758
F-statistic	76.63325	Durbin-Watson stat		2.063349
Prob(F-statistic)	0.000000			

Berdasarkan hasil uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) Unit Root Test pada diferensi pertama dari variabel HARGA_ROBUSTA, diperoleh nilai t-statistic sebesar -9.488004 dengan p-value 0.0000. Nilai ini lebih kecil dari semua tingkat signifikansi kritik, yaitu 1% (-3.550396), 5% (-2.913549), dan 10% (-2.594521).

Karena nilai t-statistic lebih kecil dari nilai kritis dan p-value < 0.05, maka hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa data memiliki unit root dapat ditolak. Artinya, data telah stasioner pada diferensi pertama. Dengan demikian, variabel HARGA_ROBUSTA setelah diferensiasi pertama dapat digunakan dalam pemodelan time series seperti ARIMA, karena telah memenuhi syarat stasioneritas yang diperlukan.

3. Data Historis Kakao

Pada data harga Kakao terdapat uji Correlogram dan uji Augmented Dickey-Fuller (ADF), berikut adalah tabelnya:

Sample (adjusted): 2019M02 2023M12

Included observations: 59 after adjustments

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.119	-0.119	0.8767	0.349
		2 0.082	0.068	1.2963	0.523
		3 -0.101	-0.085	1.9477	0.583
		4 0.039	0.014	2.0468	0.727
		5 0.079	0.100	2.4676	0.781
		6 0.001	0.008	2.4677	0.872
		7 0.221	0.222	5.8516	0.557
		8 -0.004	0.063	5.8529	0.664
		9 0.226	0.220	9.5309	0.390
		10 -0.048	0.044	9.7011	0.467
		11 0.061	0.041	9.9842	0.532
		12 -0.113	-0.108	10.968	0.532
		13 0.053	-0.010	11.189	0.595
		14 0.017	-0.063	11.211	0.669
		15 -0.030	-0.104	11.283	0.732
		16 0.049	-0.075	11.481	0.779
		17 -0.065	-0.092	11.845	0.809
		18 -0.019	-0.137	11.878	0.853
		19 -0.053	-0.040	12.135	0.880
		20 -0.036	-0.085	12.257	0.907
		21 0.149	0.217	14.357	0.854
		22 -0.167	-0.106	17.067	0.760
		23 0.080	0.126	17.712	0.773
		24 -0.154	-0.052	20.164	0.687

Berdasarkan hasil correlogram dari diferensi pertama variabel HARGA_KAKAO, terlihat bahwa nilai autokorelasi (AC) dan partial autocorrelation (PAC) pada semua lag berada dalam rentang yang kecil dan tidak menunjukkan pola yang jelas. Selain itu, nilai probabilitas (Prob) dari uji Q-Statistic Ljung-Box untuk seluruh lag lebih dari 0,05, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat korelasi signifikan di antara lag-lag tersebut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa HARGA_KAKAO setelah diferensiasi pertama sudah tidak mengandung autokorelasi, yang merupakan indikasi bahwa data telah menjadi stasioner. Ini berarti variabel ini siap untuk digunakan dalam pemodelan time series seperti ARIMA, karena sudah memenuhi salah satu asumsi utama, yaitu tidak memiliki korelasi serial yang signifikan.

Null Hypothesis: D(HARGA_KAKAO) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.365926	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(HARGA_KAKAO,2)
 Method: Least Squares
 Date: 03/01/25 Time: 23:38
 Sample (adjusted): 2019M03 2023M12
 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(HARGA_KAKAO(-1))	-1.121396	0.134043	-8.365926	0.0000
C	0.368141	0.199261	1.847533	0.0700
R-squared	0.555516	Mean dependent var		0.034448
Adjusted R-squared	0.547579	S.D. dependent var		2.210467
S.E. of regression	1.486811	Akaike info criterion		3.665018
Sum squared resid	123.7939	Schwarz criterion		3.736068
Log likelihood	-104.2855	Hannan-Quinn criter.		3.692693
F-statistic	69.98872	Durbin-Watson stat		1.961461
Prob(F-statistic)	0.000000			

Berdasarkan hasil uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) pada diferensi pertama variabel HARGA_KAKAO, diperoleh nilai t-statistic sebesar -8.365926 dengan probabilitas 0.0000. Nilai ini lebih kecil dibandingkan nilai kritis pada tingkat signifikansi 1% (-3.548208), 5% (-2.912631), dan 10% (-2.594027). Oleh karena itu, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa data mengandung unit root (tidak stasioner) dapat ditolak.

Hasil ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan diferensiasi pertama, variabel HARGA_KAKAO telah menjadi stasioner. Ini mengindikasikan bahwa model time series seperti ARIMA dapat diterapkan dengan menggunakan data ini untuk analisis dan peramalan lebih lanjut.

1. Pemilihan Model ARIMA

Berdasarkan hasil uji stasioneritas, data harga kopi robusta, arabika, dan kakao mengalami diferensiasi hingga mencapai stasioneritas. Model ARIMA terbaik dipilih berdasarkan kriteria Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Information Criterion (SIC). Model yang dipilih untuk masing-masing komoditas adalah:

a. Kopi Arabika

Dependent Variable: D(HARGA_ARABIKA)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 03/02/25 Time: 00:40
 Sample: 2019M02 2023M12
 Included observations: 59
 Convergence achieved after 47 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.195318	0.187649	1.040867	0.3024
MA(1)	-0.449820	0.075916	-5.925255	0.0000
SIGMASQ	6.597873	0.831628	7.933679	0.0000
R-squared	0.146905	Mean dependent var		0.200864
Adjusted R-squared	0.116438	S.D. dependent var		2.804887
S.E. of regression	2.636538	Akaike info criterion		4.830151
Sum squared resid	389.2745	Schwarz criterion		4.935789
Log likelihood	-139.4895	Hannan-Quinn criter.		4.871388
F-statistic	4.821678	Durbin-Watson stat		1.932042
Prob(F-statistic)	0.011693			
Inverted MA Roots	.45			

Berdasarkan output hasil estimasi model ARIMA dalam gambar, model yang digunakan adalah ARIMA(0,1,1) dengan metode ARMA Maximum Likelihood. Model ini dipilih berdasarkan parameter yang signifikan dan kriteria informasi yang optimal.

Dari hasil estimasi, koefisien MA(1) bernilai -0.449820 dengan probabilitas 0.0000, yang menunjukkan bahwa komponen Moving Average signifikan dalam menjelaskan perubahan harga Arabika. Nilai Akaike Information Criterion (AIC) = 4.830151, Schwarz Criterion (SC) = 4.935789, dan Hannan-Quinn Criterion (HQ) = 4.871388, digunakan sebagai dasar dalam memilih model terbaik. Model dengan AIC, SC, dan HQ yang lebih rendah cenderung lebih baik dalam memprediksi data.

Selain itu, nilai Durbin-Watson = 1.932042 menunjukkan tidak adanya autokorelasi yang kuat dalam residual, sehingga model ini cukup stabil. Namun, R-squared = 0.146905 menunjukkan bahwa model ini hanya mampu menjelaskan sekitar 14.69% variabilitas data, yang mengindikasikan bahwa pergerakan harga Arabika mungkin dipengaruhi oleh faktor eksternal lain yang tidak dimasukkan dalam model ini.

Secara keseluruhan, jika dibandingkan dengan model ARIMA lain, model ARIMA(0,1,1) ini dapat dianggap sebagai model terbaik dalam analisis ini karena parameter yang signifikan dan nilai kriteria informasi yang relatif lebih baik.

b. Kopi Robusta

Dependent Variable: D(HARGA_ROBUSTA)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 03/02/25 Time: 01:24
 Sample: 2019M02 2023M12
 Included observations: 59
 Convergence achieved after 7 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.447738	0.409439	1.093540	0.2788
MA(1)	-0.605024	0.102662	-5.893340	0.0000
SIGMASQ	35.20092	3.917169	8.986317	0.0000
R-squared	0.263652	Mean dependent var		0.436644
Adjusted R-squared	0.237353	S.D. dependent var		6.973444
S.E. of regression	6.089884	Akaike info criterion		6.508369
Sum squared resid	2076.854	Schwarz criterion		6.614007
Log likelihood	-188.9969	Hannan-Quinn criter.		6.549606
F-statistic	10.02548	Durbin-Watson stat		1.985745
Prob(F-statistic)	0.000190			
Inverted MA Roots	.61			

Berdasarkan hasil estimasi model ARIMA pada gambar, model yang digunakan adalah ARIMA(0,1,1) dengan metode ARMA Maximum Likelihood. Model ini dipilih berdasarkan signifikansi parameter dan kriteria informasi yang optimal.

Koefisien MA(1) bernilai -0.605024 dengan probabilitas 0.0000, yang menunjukkan bahwa komponen Moving Average signifikan dalam menjelaskan perubahan harga Robusta. Nilai Akaike Information Criterion (AIC) = 6.508369, Schwarz Criterion (SC) = 6.614007, dan Hannan-Quinn Criterion (HQ) = 6.549606, yang relatif kecil, digunakan sebagai dasar pemilihan model terbaik.

Selain itu, nilai Durbin-Watson = 1.985745 menunjukkan bahwa tidak ada autokorelasi yang signifikan dalam residual, sehingga model ini cukup stabil. R-squared = 0.263652 menunjukkan bahwa model ini mampu menjelaskan sekitar 26.37% variabilitas data, yang lebih tinggi dibandingkan model sebelumnya untuk harga Arabika.

Secara keseluruhan, model ARIMA(0,1,1) ini dianggap sebagai model terbaik untuk analisis ini karena parameter yang signifikan, nilai kriteria informasi yang rendah, serta tidak adanya autokorelasi pada residual.

c. Kakao

Dependent Variable: D(HARGA_KAKAO)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 03/02/25 Time: 20:57
 Sample: 2019M02 2023M12
 Included observations: 59
 Convergence achieved after 6 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

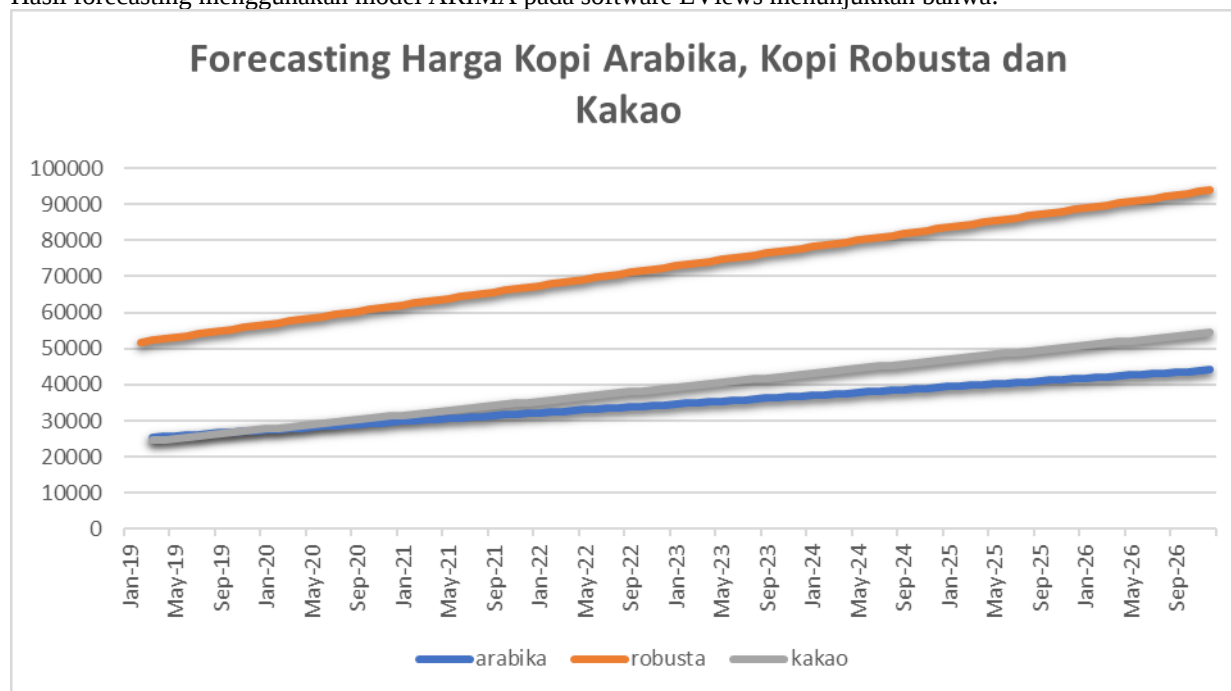
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.323412	0.185280	1.745526	0.0864
AR(1)	-0.119522	0.206106	-0.579905	0.5643
SIGMASQ	2.100446	0.231362	9.078630	0.0000
R-squared	0.014449	Mean dependent var		0.325712
Adjusted R-squared	-0.020750	S.D. dependent var		1.472408
S.E. of regression	1.487605	Akaike info criterion		3.681966
Sum squared resid	123.9263	Schwarz criterion		3.787603
Log likelihood	-105.6180	Hannan-Quinn criter.		3.723202
F-statistic	0.410493	Durbin-Watson stat		1.967032
Prob(F-statistic)	0.665303			
Inverted AR Roots	-.12			

Berdasarkan hasil estimasi model ARIMA yang telah dilakukan, Model terbaik yang dihasilkan adalah **ARIMA(1,1,0)**. Namun, hasil pengujian menunjukkan bahwa beberapa parameter dalam model ini tidak menunjukkan signifikansi secara statistik pada tingkat kepercayaan 5%. Hal ini ditunjukkan oleh nilai probabilitas (p-value) yang lebih besar dari 0,05 pada beberapa koefisien, yang mengindikasikan bahwa variabel tersebut tidak memiliki kontribusi yang kuat dalam menjelaskan perubahan harga kakao.

Meskipun demikian, model ini tetap dipilih dengan mempertimbangkan **beberapa faktor**, seperti nilai Akaike Information Criterion (AIC) yang lebih rendah dibandingkan model lain, serta tidak adanya pola autokorelasi pada residual berdasarkan uji Durbin-Watson. Selain itu, meskipun beberapa parameter tidak signifikan, model ini masih mampu menangkap pola pergerakan harga kakao secara keseluruhan.

2. Hasil Forecasting Harga Kopi Arabika, Kopi Robusta dan Kakao Periode 2024-2026

Hasil forecasting menggunakan model ARIMA pada software EViews menunjukkan bahwa:



a. Kopi Arabika (Garis Biru)

Pergerakan harga kopi Arabika dalam grafik menunjukkan tren kenaikan yang stabil dari tahun 2019 hingga 2026. Meskipun pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan kopi Robusta, harga kopi Arabika terus meningkat secara bertahap. Hal ini dapat disebabkan oleh permintaan pasar yang tetap tinggi, terutama di negara-negara pengimpor utama seperti Amerika Serikat dan Eropa. Kopi Arabika umumnya memiliki kualitas lebih tinggi dan sering digunakan untuk produk premium, yang membuat harga tetap stabil meskipun ada fluktuasi pasar. Namun, kenaikan harga ini juga bisa dipengaruhi oleh produksi yang dipengaruhi oleh perubahan iklim, karena tanaman kopi Arabika lebih rentan terhadap perubahan suhu dan penyakit tanaman.

b. Kopi Robusta (Garis Oranye)

Kopi Robusta dalam grafik menunjukkan tren kenaikan harga paling signifikan dibandingkan dua komoditas lainnya. Harga kopi Robusta meningkat dengan laju yang lebih tinggi, yang dapat disebabkan oleh meningkatnya permintaan terutama di pasar Asia dan negara-negara berkembang. Kopi ini lebih tahan terhadap penyakit dan memiliki hasil produksi lebih tinggi dibandingkan Arabika, sehingga secara tradisional lebih murah. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, permintaan Robusta untuk produksi kopi instan dan campuran kopi semakin meningkat, yang dapat mendorong kenaikan harga. Selain itu, kenaikan harga ini juga bisa dipengaruhi oleh faktor biaya produksi, perubahan kebijakan perdagangan, serta gangguan pasokan akibat cuaca ekstrem di negara produsen utama seperti Vietnam dan Indonesia.

c. Kakao

Harga kakao juga menunjukkan tren kenaikan yang stabil, dengan posisi harga yang berada di antara kopi Arabika dan Robusta. Kakao merupakan bahan utama dalam industri cokelat, yang permintaannya terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan daya beli konsumen di berbagai negara. Namun, produksi kakao sering kali menghadapi tantangan besar, seperti hama tanaman, perubahan iklim, serta ketidakstabilan ekonomi di negara-negara penghasil utama seperti Pantai Gading dan Ghana. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan kenaikan harga yang stabil dalam jangka panjang.

Implementasi

Berdasarkan analisis menggunakan model ARIMA, peramalan harga kopi Arabika, Robusta, dan Kakao di Indonesia menunjukkan tren kenaikan selama periode 2024 hingga 2026. Implementasi dari hasil penelitian ini dapat digunakan oleh berbagai pemangku kepentingan, seperti petani, pedagang, eksportir, dan pemerintah, untuk mengambil keputusan strategis terkait produksi, distribusi, dan kebijakan perdagangan komoditas kopi dan kakao.

1. Bagi Petani dan Produsen

Dengan adanya prediksi kenaikan harga, petani dapat mempersiapkan peningkatan produksi untuk memenuhi permintaan pasar. Selain itu, petani juga dapat mengoptimalkan hasil panen dengan teknologi pertanian yang lebih baik serta mempertimbangkan strategi penyimpanan agar dapat menjual produk pada saat harga optimal.

2. Bagi Eksportir dan Pedagang

Kenaikan harga yang diprediksi dalam penelitian ini memberikan peluang bagi eksportir untuk memperluas pasar internasional. Dengan data prediksi harga yang lebih akurat, pedagang dapat menyusun strategi pembelian dan penjualan yang lebih menguntungkan, termasuk dalam menetapkan kontrak jangka panjang dengan pembeli luar negeri.

3. Bagi Pemerintah dan Pembuat Kebijakan

Hasil peramalan dapat menjadi dasar bagi pemerintah dalam merancang kebijakan yang mendukung stabilitas harga dan kesejahteraan petani. Pemerintah dapat mengembangkan program subsidi atau insentif bagi petani untuk meningkatkan produktivitas, serta memperkuat regulasi ekspor dan impor guna menjaga keseimbangan harga di pasar domestik dan internasional.

4. Bagi Peneliti dan Akademisi

Model ARIMA yang diterapkan dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk analisis serupa di masa mendatang. Akademisi dapat melakukan pengembangan metode peramalan dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti perubahan iklim, kebijakan perdagangan global, serta dinamika pasar yang dapat memengaruhi harga kopi dan kakao.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peramalan harga tiga komoditas yaitu harga kopi arabika, kopi robusta dan kakao Indonesia dalam periode 2024-2026 menggunakan model ARIMA. Berdasarkan hasil analisis data historis dan uji stasioneritas, ditemukan jika data harga ketiga komoditas mengalami diferensiasi hingga mencapai kondisi stasioner. Model terbaik dipilih melalui kriteria nilai Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Information Criterion (SIC), hasil dari kriteria tersebut model yang dipilih yaitu ARIMA (0,1,1) untuk harga kopi Arabika dan kopi Robusta serta ARIMA (1,1,0) untuk data harga kakao.

Hasil peramalan yang dilakukan menunjukkan adanya tren kenaikan pada ketiga komoditas. Kopi Robusta diperkirakan mengalami tingkat kenaikan yang paling signifikan dibandingkan dengan kopi Arabika dan Kakao. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terhadap tren kenaikan harga ketiga komoditas tersebut mencakup permintaan pasar yang terus meningkat, perubahan iklim yang mempengaruhi produksi, serta kebijakan perdagangan yang dapat berdampak terhadap ekspor impor ketiga komoditas tersebut.

Dari hasil penelitian ini dapat memberikan implikasi penting kepada para pemangku kepentingan. Para petani dapat menyiapkan strategi produksi yang lebih baik untuk mengoptimalkan hasil panen dan meningkatkan pendapatannya, eksportir dan para pedagang dapat menggunakan hasil penelitian untuk menyusun strategi perdagangan yang lebih optimal dan menguntungkan, sementara itu bagi pemerintah penelitian dapat dijadikan acuan dalam merumuskan kebijakan untuk mendukung stabilitas harga dan kesejahteraan para petani, penelitian ini juga dapat menjadi acuan para akademisi dalam menyusun model peramalan yang lebih presisi dengan memperhitungkan faktor eksternal lainnya dapat mempengaruhi harga kopi dan kakao.

Secara keseluruhan, penelitian menunjukkan bahwa model ARIMA dapat digunakan dengan efektif dalam memprediksi harga kopi Arabika, Robusta dan Kakao di Indonesia. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pemangku kepentingan untuk mengambil keputusan yang strategis dan adaptif terhadap dinamika pasar ketiga komoditas tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta bantuan selama proses penyusunan laporan ini. Terima kasih khusus disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Hepni, S.Ag., M.M., CPEM. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Dr. H. Ubaidillah, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
3. Dr. M.F. Hidayatullah, S.H.I., M.S.I. selaku kepala jurusan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
4. Sofiah M.E selaku ketua prodi Ekonomi Syariah Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
5. Dr. H. Abdul Rokhim, S.Ag., M. selaku Dosen Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada mahasiswa selama melaksanakan PPL.
6. Dini Astika Sari, M. Biotech selaku kepala Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah memberi kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan PPL dan yang selalu mensupport kami selama berada di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
7. Diany Faila Sophia Hartatri selaku dosen pamong yang selalu memberikan bimbingan dalam kelancaran pelaksanaan PPL.
8. Seluruh pihak terkait Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia kota Jember yang telah membantu kami serta memberikan bimbingan dan juga arahan sehingga kami dapat melaksanakan kegiatan PPL dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, I., & Nadapdap, H. J. (2019). Analisis Daya Saing Ekspor Biji Kopi Indonesia Di Pasar Global Tahun 2002-2017. *Competitiveness Analysis of Export Indonesia Coffee Bean in Global Market 2002-2017. Jsep*, 12(2), 1-16.
- Nugroho, D. C. (2021). Prospek Peningkatan Produksi Kopi Di Indonesia (Prospect of Increasing Coffee Production in Indonesia). *Available at SSRN 3912858*.
- Nugroho, D. C. (2021). Prospek Peningkatan Produksi Kopi Di Indonesia (Prospect of Increasing Coffee Production in Indonesia). *Available at SSRN 3912858*.
- Sabela, D. (2023). *Analisis Ekspor Kopi Indonesia Ke Lima Negara (Amerika Serikat, Jerman, Jepang, Inggris, Italia) Tahun 2007-2021* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Tonasa, M., & Nurhalisa, A. S. (2024). Analisa Persepsi Petani Kakao Terhadap Fluktuasi Harga Di Desa Kosali Kec Pakue. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Pajak*, 1(2).
- Hastuti, D. A. W., & Martin, A. (2023). Kepentingan Ekonomi Indonesia Dalam Ekspor Karet Alam Ke Jepang Pada Masa Tahun 2017. *Kajian Hubungan Internasional*, 2 (1), 680-705.
- Zacharie, R., & Denny, S. (2024). Analisis Daya Saing Biji Kopi Indonesia di Pasar Internasional. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 690-696.
- Aulia, F. R. (2024). *Upaya Terciptanya Comparative Advantage dalam Penjualan Kopi Indonesia Ke Malaysia Tahun 2017-2024* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Listiyana, L. (2021). *Pengaruh Nilai Tukar Rupiah Dan Harga Internasional Terhadap Nilai Ekspor Kopi Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Wulandari, W. (2021). *Analisis Pengaruh Jumlah Produksi, Harga Dan Kurs Terhadap Nilai Ekspor Kopi Gayo (Studi Kasus Koperasi Garmino Coop Bener Meriah Aceh)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Maghfiroh, C. N. (2024). Proyeksi Produktivitas Kopi Robusta dan Arabika 2024-2033 berdasarkan Status Pengusahaan. *AGROSAINTIFIKA*, 7(1).
- Darmawan, A., Wibowo, L. A., & Surachman, A. (2021). Penerapan Rantai Nilai Global Sebagai Strategi Peningkatan Ekspor Produk Kopi.
- Salsabila, P. F., & Deprimawan, R. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*.