

Prediksi Volatilitas Harga Saham Close Samsung Electronics CO,. LTD.

Anisa Dini Amalia^{1,*}, Patricia Gaby², Deyvan Loxefal³, Hartiti Fadilah⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Sains Data, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

* Penulis Koresponding : anisa.121450081@student.itera.ac.id

Abstrak: Studi ini bertujuan untuk memprediksi volatilitas harga penutupan saham Samsung Electronics CO. LTD. dari tanggal 1 November 2000 hingga tanggal 1 November 2023. Untuk memprediksi volatilitas harga saham Samsung pada November 2023, berbagai metode analisis deret waktu yang digunakan, termasuk pengujian stasioneritas data, analisis autokorelasi dan autokorelasi parsial, penentuan model ARIMA, estimasi model parameter, pemilihan model terbaik, dan pemeriksaan efek ARCH. Model terbaik yang dipilih adalah ARCH(7). Hasilnya menunjukkan bahwa nilai prediksi volatilitas berada dalam selang kepercayaan data asli. Pada hari keenam bulan November 2023, nilai standar deviasi tertinggi mencapai 1132.7281, menunjukkan tingginya risiko investasi.

Kata Kunci: Analisis deret waktu, Volatilitas harga saham, ARIMA, model ARCH, prediksi, standar deviasi, risiko investasi.

Pendahuluan

Samsung Electronic CO,.LTD merupakan salah satu perusahaan internasional yang bergerak dalam bidang produksi dan penjualan barang elektronik. Mengingat pada zaman modern saat ini kebutuhan akan barang elektronik sangat dibutuhkan dan meningkat, terutama dalam hal kebutuhan rumah tangga yang fungsinya memudahkan pengguna untuk melakukan kegiatan. Untuk itu banyak perusahaan yang mengeluarkan produk-produk elektronik seperti Samsung Electronic CO,.LTD ini. Keberhasilan dan keunggulan produk Samsung mencerminkan daya saing perusahaan ini di pasar global. Namun, di balik kemajuan teknologinya, harga saham Close Samsung Electronics menjadi sorotan yang mendalam bagi para investor dan pelaku pasar.[1]

Volatilitas merupakan besarnya jarak antar fluktuasi suatu harga saham yang dapat direpresentasikan dengan nilai standar deviasi. Semakin tinggi tingkat volatilitasnya, semakin tinggi pula kemungkinan harga saham akan naik dan turun secara cepat. Volatilitas pasar saham terkait erat dengan risiko aset. Boleh dikatakan bahwa volatilitas adalah ukuran risiko. Volatilitas yang lebih tinggi menyebabkan variasi pengembalian yang besar, sehingga risikonya lebih tinggi. Karena volatilitas pasar saham memberikan informasi yang berguna dalam mengukur risiko, banyak model/teori yang diterapkan dalam meramalkan pergerakan pasar saham dan mengevaluasi kinerja pasar saham. Model deret waktu yang akan digunakan harus sesuai dengan sifat heteroskedastisitas. Heteroskedastisitas menggambarkan perubahan volatilitas sepanjang horizon waktu. Salah satu model untuk mengatasi heteroskedastisitas adalah Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH)[2]

Alat dan Metode

Alat

Alat merupakan instrumen atau perangkat yang digunakan untuk memudahkan dalam mengumpulkan data, melakukan pengukuran dan mengolah data. Alat-alat tersebut berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dirancang untuk membantu peneliti mengumpulkan informasi yang relevan. Berikut beberapa alat yang digunakan, yaitu :

- a. Personal Komputer
Personal komputer atau laptop yang digunakan sebagai perangkat keras utama untuk menjalankan semua langkah dalam analisis data. Komputer ini digunakan untuk mengakses, mengelola dan menganalisis data, serta menjalankan perangkat lunak yang diperlukan
- b. Jaringan Internet

Koneksi internet sangat diperlukan untuk mengakses sumber daya yang bersifat online, termasuk mencari dan mengunduh dataset, mencari referensi, bekerja sama dan berkomunikasi secara daring/online

c. *Spreadsheet*

Spreadsheet adalah program komputer yang dirancang untuk memfasilitasi pengelolaan data dalam bentuk tabel yang terdiri dari baris dan kolom. *Spreadsheet* ini berguna untuk mengorganisir, menganalisis dan menghitung data secara efisien

d. RStudio

RStudio merupakan software komputer dimana penggunaan nya dikhususkan untuk bidang statistik dan analisis data dengan pemanfaatannya menggunakan bahasa R.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan dan analisis data. Metode ini diawali dengan mengumpulkan data sesuai dengan metode yang ditentukan, kemudian data dianalisis dengan menggunakan teknik statistik ataupun metode lainnya. Teknik Perolehan data dilakukan dengan menghimpun referensi dari berbagai sumber secara kepustakaan seperti jurnal, ebook dan referensi lain yang sesuai dengan judul. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Harga Saham Close Samsung CO., LTD. yang terdiri dari 248 baris dan 7 kolom dengan beberapa atribut diantaranya yaitu *Date*, *Open*, *High*, *Low*, *Close*, *Adj Close*, dan *Volume*. Periode yang diambil adalah penutupan harga saham mulai November 2000 hingga November 2023, Data bersumber dari *yahoofinance*.

Metode yang digunakan adalah metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) merupakan metode analisis deret berkala yang dikenal sebagai BoxJenkins. Metode ini berasal dari penggabungan antara model Autoregressive (AR) dan Moving Average (MA) yang dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins. Box-Jenkins metode ARIMA terdiri dari empat tahap yaitu identifikasi metode time series, pendugaan parameter-parameter bagi metode alternatif, pengujian metode, dan perkiraan nilai time series. Model AR (Autoregressive) merupakan model yang menyatakan bahwa data pada periode sekarang dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya. (Mulyono, 2000). AR orde p menyatakan pengamatan pada waktu ke-t yang berhubungan linier dengan pengamatan waktu sebelumnya $t-1, t-2, \dots, t-p$. Bentuk persamaan dari model AR dapat ditulis sebagai berikut :

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

Model MA (Moving Average) merupakan model yang menyatakan hubungan antara nilai pengamatan dari kesalahan peramalan sekarang dan masa lalu yang berurutan. (Mulyono, 2000)[3]. MA orde q menyatakan pengamatan pada waktu t dinyatakan sebagai kombinasi linier dari sejumlah *residual*. Bentuk persamaan dari model MA dapat ditulis sebagai berikut :

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Model ARMA (Autoregressive Moving Average) merupakan gabungan dari model AR dan MA sehingga dapat membentuk ARMA (p, q). Bentuk persamaan dari model ARMA yaitu AR pada orde p dan MA pada orde q dapat ditulis sebagai berikut :

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) merupakan gabungan dari model AR dan MA yang dimana model tersebut telah dilakukan differencing dikarenakan data belum stasioner terhadap rata-rata, sehingga diperlukan differencing sebanyak d kali. d adalah selisih pengamatan sekarang dengan pengamatan sebelumnya. Oleh karena itu, model yang dibentuk adalah ARIMA (p, d, q). Bentuk persamaan dari model ARIMA yaitu AR pada orde p, I (Integrated) pada orde d (differencing), dan MA pada orde q dapat ditulis sebagai berikut :

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \mu' + \theta_q(B)a_t$$

dengan $\phi_p(B)$ merupakan komponen AR orde p dan $\theta_q(B)$ merupakan komponen orde q.

Keterangan :

Z_t : Nilai pengamatan pada saat t

ϕp : Koefisien parameter autoregresif (Autoregressive)
 θq : Koefisien parameter rata-rata bergerak (Moving Average)
 B : Operator geser mundur
 μ : Konstanta
 at : Residual memenuhi asumsi *white noise (error)*
 p : Derajat *Autoregressive* (AR)
 d : Tingkat *Differencing*
 q : Derajat *Moving Average*

Langkah-langkah untuk mengidentifikasi pemodelan ARIMA antara lain sebagai berikut :

1. Identifikasi Model Deret Waktu
Menurut Makridakis, dkk. (2003), langkah pertama yang penting dalam memilih suatu model deret waktu adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji.
2. Penaksiran Parameter
Secara umum, penaksiran model ARIMA Box-Jenkins dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode seperti metode Moment, metode Least Square, metode Maximum Likelihood dan sebagainya (Aswi dan Sukarna, 2006).
3. Pemeriksaan (*Diagnostic Checking*)
Pemeriksaan (*diagnostic checking*) dibagi menjadi dua, yaitu uji signifikan parameter dan uji kesesuaian model meliputi uji asumsi *white noise* dan distribusi normal
4. Uji Signifikan Parameter
Misalkan θ adalah suatu parameter pada model ARIMA Box-Jenkins dan θ adalah nilai taksiran dari parameter tersebut, serta $SE(\theta)$ adalah standar error dari nilai taksiran [4]
5. Uji Kesesuaian Model
Uji ini meliputi uji asumsi residual berdistribusi normal menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Uji Residual White Noise menggunakan uji Ljung-Box
 - a. Uji Jarque Bera
Uji Jarque Bera merupakan salah satu uji statistika untuk mengukur perbedaan kemiringan dan kurtosis data yang mengikuti distribusi chi-kuadrat dengan derajat kebebasan, sehingga dapat mengetahui apakah data berdistribusi normal.
Hipotesis Jarque Bera :
 H_0 : Residual berdistribusi Normal
 H_1 : Residual berdistribusi tidak normal
 Keputusan : $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0
 - b. Uji Ljung-Box
Uji Ljung-Box merupakan salah satu uji statistika untuk mengukur apakah ada kebebasan residual dalam suatu data atau tidak, khususnya memenuhi asumsi *white noise* atau tidak.
Asumsi *White Noise* merupakan asumsi residual ketika residual bersifat independen, $\text{mean} = 0$, varians konstan, terdistribusi normal.
Hipotesis Ljung-Box :
 H_0 : Model memiliki residual bersifat *white noise*
 H_1 : Model tidak memiliki *white noise*
 Keputusan : $p\text{-value} > \alpha$, maka terima H_0
6. Pemilihan Model Terbaik
Didapatkan model ARIMA berdasarkan kombinasi dari model tentatif : ARIMA (1,1,1), ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1), ARIMA (1,1,2), ARIMA (2,1,1), ARIMA (2,1,2) dan ARIMA (4,0,1). Dilakukan uji AIC untuk mendapatkan model terbaik. ARIMA (2,1,1) menghasilkan nilai AIC terkecil di antara model tentatif lainnya. Model-model tersebut didapatkan melalui lag yang cut off lag p pada PACF maupun cut off lag q pada ACF

Setelah memprediksi volatilitas harga saham Samsung Electronics Co., Ltd. dengan menggunakan harga penutupan saham Samsung Electronics Co., Ltd. Selanjutnya, akan dilakukan uji ArchTest(). ArchTest() digunakan untuk menguji keberadaan autoregressive conditional.

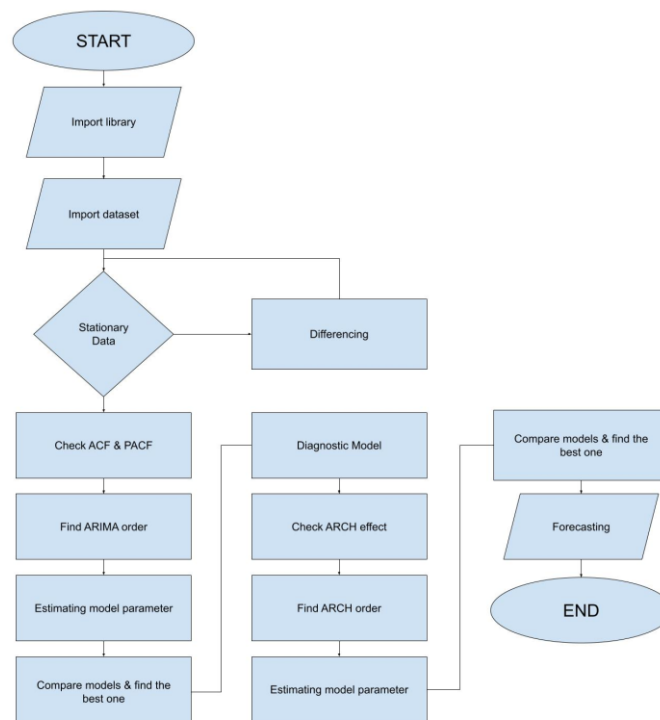
Hipotesis ArchTest() :

H0 : Model yang dimiliki memiliki varians residual yang konstan (terdapat efek arch)
H1 : Model yang dimiliki memiliki varians residual yang tidak konstan (terdapat efek garch)
Keputusan : pvalue < alpha, maka tolak H0

Kemudian, didapatkan model dari ARCH (P) berdasarkan kombinasi dari model tentatif : ARCH (1), ARCH (2), ARCH (5), ARCH (7). Dilakukan uji AIC untuk mendapatkan model terbaik dari ARCH. Model ARCH (7) memberikan nilai AIC paling kecil di antara model tentatif lainnya.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2$$

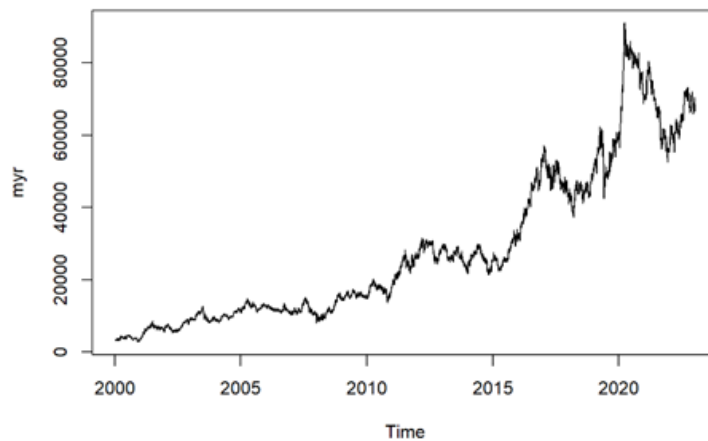
Berikut algoritma mencari model ARCH dalam bentuk flowchart :



Gambar 1. *Flowchart* Kerja Model ARCH

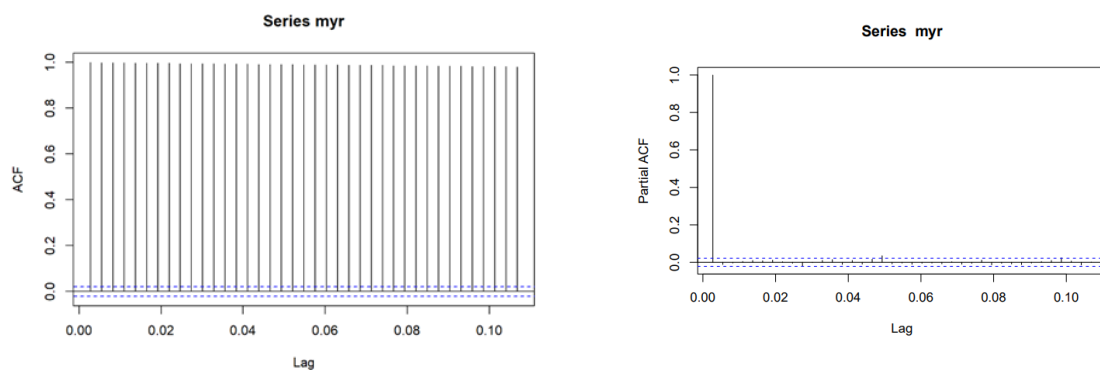
Hasil dan Pembahasan

Data saham close yang digunakan terlebih dahulu dijadikan format *time series* agar dapat dilakukan prediksi. *Time series* merupakan data pengamatan yang diukur selama kurun waktu tertentu[5]. Saat melakukan prediksi, data yang digunakan harus stasioner. Data stasioner merupakan data yang bergerak stabil dan memusat disekitar nilai rataannya dengan ragam yang kecil tanpa ada pergerakan tren[6]. **Gambar 2** menunjukkan data saham close memiliki pola *trend* yang mengindikasikan bahwa data tidak stasioner baik pada rataannya maupun ragam.



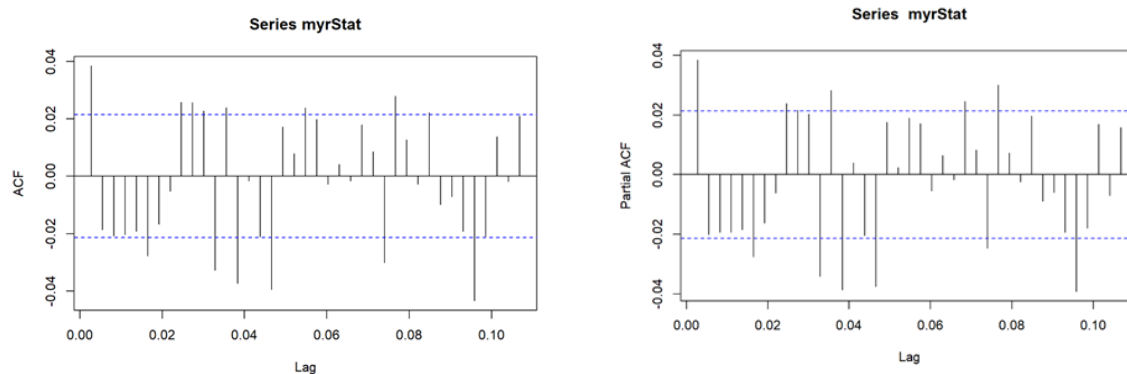
Gambar 2 . Data tidak stasioner pada rata-rata dan ragam

Ketidakstasioneran data dapat dilihat juga pada plot acf dan melalui hasil tes uji ADF. **Gambar 3** menunjukkan semua garis pada plot ACF memotong garis signifikan dan plot PACF menunjukkan adanya penurunan drastis setelah perpotongan pada lag pertama yang mana menunjukkan bahwa data belum stasioner sehingga untuk memastikan ketidakstasioneran yang dimiliki data saham close dilakukan tes uji ADF . Uji ADF berguna untuk melihat apakah suatu data stasioner atau tidak dengan mempertimbangkan kemungkinan adanya autokorelasi pada residual [7]. Hasil uji ADF data memperlihatkan hasil p-value sebesar 0.331 yang mana hasil tersebut lebih besar dari taraf signifikansi (0.05) yang artinya benar bahwa data saham close belum stasioner.



Gambar 3. Plot ACF dan PACF Ketidakstasioneran Data

Ketidakstasioneran dalam data dapat diatasi dengan melakukan *differencing* dan *transformasi*. *Differencing* merupakan suatu proses menstasionerkan data pada rata-ratanya sedangkan *transformasi* ialah proses menstasionerkan data pada ragamnya. Data saham close Samsung dilakukan differencing satu kali dan tidak dilakukan transformasi karena ingin melihat unsur heterodeskitas pada ragam. **Gambar 4** menunjukkan bahwa data sudah stasioner yang ditunjukkan dengan data pada plot PACF tidak menurun secara drastis setelah memotong pada lag pertama. Setelah mengetahui data sudah stasioner maka dilakukan estimasi parameter ordo untuk model yang sesuai dengan data saham close. Estimasi parameter dapat dilihat pada plot ACF dan PACF , yang mana nantinya akan dilihat pada lag berapa garis akan memotong garis signifikan.



Gambar 4. Plot ACF dan PACF Data

Pada **Gambar 4** terlihat bahwa pada plot ACF maupun PACF , garis memotong garis signifikan pada lag pertama yang mengindikasikan bahwa model yang cocok untuk data harga saham close adalah ARIMA dengan nilai p, d, q berturut-turut 1,1,1 . Model ARIMA (1,1,1) yang didapatkan dilakukan pengkombinasian ordo model untuk menemukan model yang cocok untuk melakukan prediksi . Model-model tersebut disebut juga dengan model tentatif. Sehingga model tentatif pada data harga saham close samsung yaitu : ARIMA (1,1,1); ARIMA (1,1,0); ARIMA (0,1,1); ARIMA (1,1,2); ARIMA (2,1,1); ARIMA (2,1,2). Selain itu digunakan fungsi `auto.arima()` pada R studio untuk melihat rekomendasi model terbaik. Model ARIMA (4,0,1) merupakan model yang diberikan oleh fungsi `auto.arima()`. Kemudian dari semua model dibandingkan nilai AIC tiap model, model yang memiliki nilai AIC terkecil akan dipilih sebagai model yang digunakan. Nilai AIC (*Akaike Information Criterion*) yang digunakan untuk melihat seberapa baik model dapat menangani error , semakin kecil nilai AIC yang dimiliki sebuah model mengartikan bahwa model tersebut baik dan dapat digunakan untuk prediksi. **Tabel 1** menunjukkan bahwa model ARIMA (2,1,1) merupakan model yang memiliki nilai AIC terkecil sehingga model ini yang digunakan untuk prediksi.

Model ARIMA	AIC
ARIMA(1,1,1)	126861.4
ARIMA(1,1,0)	130252.9
ARIMA(0,1,1)	126871.9
ARIMA(1,1,2)	126861.7
ARIMA(2,1,1)	126860.1
ARIMA(2,1,2)	126863.8
ARIMA(4,0,1)	126860.7

Tabel 1. Perbandingan AIC Model ARIMA

Model yang terpilih perlu dilakukan uji diagnostik , untuk melihat asumsi residual . Uji diagnostic yang biasa dilakukan yaitu uji *Ljung-Box* untuk melihat apakah data memiliki sifat white noise , uji kenormalan residual dengan Jarque Bera test.

```
##  
## Box-Ljung test  
##  
## data: modelku4$residuals  
## X-squared = 0.0022634, df = 1, p-value = 0.9621
```

Gambar 5. Uji Ljung- Box

Uji *white noise* pada model dilakukan untuk melihat residual model memiliki autokorelasi atau tidak. Suatu uji white noise dapat diterima jika p-value lebih dari taraf signifikansi (0.05) yang mengartikan bahwa residual model bersifat acak dan tidak memiliki autokorelasi. Suatu proses disebut proses *white noise* jika proses tersebut variabel acak yang tidak berkorelasi dari suatu distribusi tetap[8]. Uji *white noise* memiliki hipotesis awal yaitu residual memiliki sifat *white noise*, sehingga pada pengujian residual model ARIMA(2,1,1) dapat dituliskan pendugaan awal dan alternatifnya sebagai berikut:

H0 : Residual memiliki sifat white noise

H1 : Residual tidak memiliki sifat white noise

Gambar 6 menunjukkan bahwa p-value pengujian model sebesar 0.9621, yang mana nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikan (0.05) yang artinya terima H0, sehingga cukup bukti mengatakan bahwa residual model ARIMA (2,1,1) memiliki sifat *white noise*.

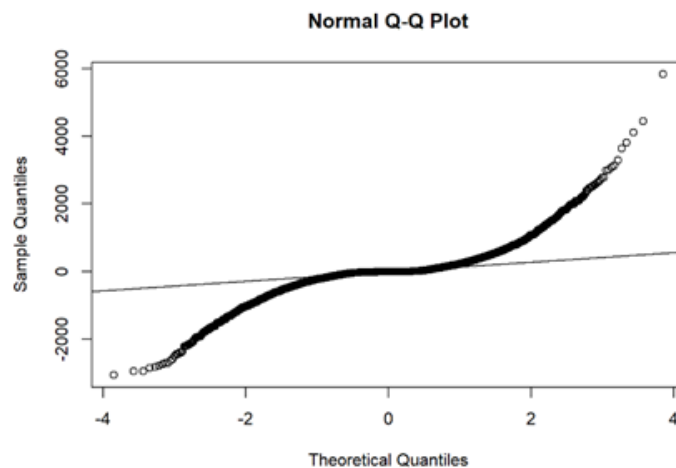
```
##  
## Jarque Bera Test  
##  
## data: modelku4$residuals  
## X-squared = 68425, df = 2, p-value < 2.2e-16
```

Gambar 6 . Uji Kenormalan Residual

H0 : Residual berdistribusi normal

H1 : Residual tidak berdistribusi normal

Gambar 7 memperlihatkan hasil p-value residual model $< 2.2e^{-16}$ yang menandakan bahwa nilai tersebut jauh dari taraf signifikansi (0.05) yang berarti cukup bukti untuk mengatakan bahwa residual model ARIMA (2,1,1) tidak berdistribusi normal. Representasi ketidaknormalan pada distribusi residual dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7 . Plot Ketidaknormalan Residual

Gambar 7. menunjukkan bahwa residual tidak menyebar secara normal terlihat dari persebaran residual menjauhi dari garis normal.

Setelah dilakukan pengujian diagnostik pada residual model ARIMA(2,1,1) , perlu dicek apakah residual memiliki efek arch atau tidak . Uji efek ARCH merupakan suatu metode untuk mengetahui adanya unsur heteroskedasitas pada data [9])

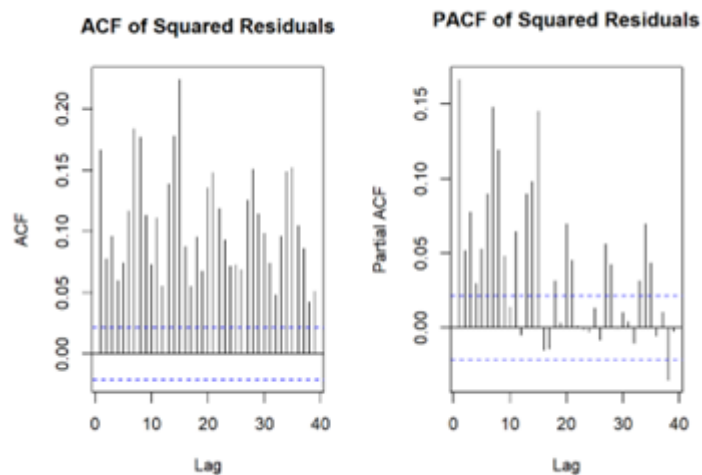
```
##
## ARCH LM-test; Null hypothesis: no ARCH effects
##
## data: modelku4$residuals
## Chi-squared = 734.59, df = 12, p-value < 2.2e-16
```

Gambar 8. Hasil Uji Efek Arch

H0 : Residual model tidak memiliki efek ARCH

H1 : Residual model memiliki efek ARCH

Gambar 8 memperlihatkan hasil uji ARCH model ARIMA (2,1,1) yang mana hasil menunjukkan bahwa $p\text{-value} < 0.05$ yang mengartikan cukup bukti untuk mengatakan bahwa model ARIMA (2,1,1) memiliki unsur heteroskedasitas pada data. Sehingga model ARIMA (2,1,1) dapat dibuat model ARCHnya untuk memprediksi volatilitas pada harga saham close Samsung.



Gambar 9 . Ketidakstasioneran Residual Model

Penggunaan model ARCH merupakan tahapan lanjutan dari model ARIMA yang mengindikasikan adanya volatilitas pada data yang mana mengasumsikan varians error saat ini adalah fungsi dari ukuran sebenarnya dari istilah kesalahan untuk periode sebelumnya [10]. Seperti halnya model ARIMA, model ARCH juga memerlukan estimasi parameter ordo P , yang mana ordo pada model ARCH dapat dilihat dari plot PACF residual, yang mana berdasarkan **Gambar 9** dipilih 4 ordo yang akan dijadikan model tentatif dan akan dibandingkan hasil AIC tiap model. Model tentatif ARCH : ARCH(1) ; ARCH(2) ; ARCH(5); ARCH(7). Hasil **Tabel 2.** Menunjukkan bahwa model ARCH (7) memiliki nilai AIC terkecil oleh karena itu model ARCH(7) yang akan digunakan untuk memprediksi volatilitas pada data harga saham close *SAMSUNG* .

Model ARCH (p)	AIC
ARCH (1)	14.95857
ARCH (2)	14.92346
ARCH (5)	14.77039
ARCH (7)	14.5516

Tabel 2. Perbandingan Nilai AIC Model ARCH

Prediksi volatilitas pada data harga saham close Samsung dilakukan menggunakan model ARCH(7), sehingga dari prediksi yang dilakukan model ARCH (7) didapatkan hasil tiap koefisien yang dapat dilihat pada **Tabel 3.** Koefisien model yang terbentuk dapat digunakan sebagai parameter prediksi volatilitas yang akan datang.

mu	ar1	ar2	ma1	omega a	alpha 1	alpha2	alpha3	alpha4	alpha5	alpha6	alpha7
1.9905 e+00	8.2167 e-01	- 8.5600 e-02	- 8.0467 e-01	2.168 4e+04	2.4064 e-01	7.3519 e-02	6.8706 e-02	1.9373 e-02	6.8609 e-02	2.5220 e-01	5.5588 e-01

Tabel 3. Koefisien Model ARCH(7)

Berdasarkan **Tabel 3.** dapat dibentuk dalam persamaan model:

Model ARCH (7) :

$$\sigma_t^2 = 2.168e^{04} + 2.406e^{-01}\epsilon_{t-1}^2 + 7.352e^{-02}\epsilon_{t-2}^2 + 6.871e^{-02}\epsilon_{t-3}^2 + 1.937e^{-02}\epsilon_{t-4}^2 + 6.861e^{-02}\epsilon_{t-5}^2 + 2.522e^{-01}\epsilon_{t-6}^2 + 5.59e^{-01}\epsilon_{t-7}^2$$

Gambar 10. Persamaan Model ARCH (7)

setiap koefisien pada Persamaan model pada **Gambar 10.** yang dimiliki residualnya menggambarkan kenaikan nilai volatilitas yang akan terjadi. salah satunya yaitu setiap kenaikan residual pada periode pertama (ϵ_{t-1}^2) akan meningkatkan volatilitas sebesar $2.406e^{-01}$ sedangkan $\omega = 2.168e^{04}$ merupakan bagian dari volatilitas yang tidak diterangkan oleh residual pada periode tertentu.

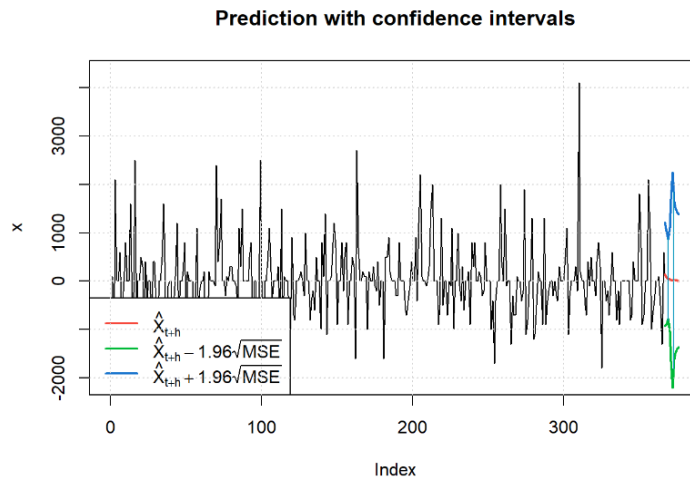
Model ARIMA (2,1,1) :

$$(1 - B)^1 X_t = 1.991e^{+01} + 8.217e^{-01} X_{t-1} + (-8.560)e^{-02} X_{t-2} + (-8.047)e_{t-1}^{-01} + e_t$$

Gambar 11. Persamaan Model ARIMA (2,1,1)

Koefisien pada persamaan model ARIMA menggambarkan hubungan antara data historis dalam memprediksi volatilitas. Koefisien AR menggambarkan pengaruh data historis pada data periode pertama, sedangkan koefisien MA menggambarkan pengaruh gangguan acak pada data periode pertama . Salah satunya yaitu tiap kenaikan satu satuan pada data periode pertama akan meningkatkan volatilitas sebesar $8.217e^{-01}$. Hal ini berarti bahwa data periode pertama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap volatilitas.

Prediksi Model



Gambar 12. Prediksi Volatilitas Harga Saham Close Samsung Pada November 2024

Gambar 12 menunjukkan plot hasil prediksi volatilitas pada harga saham close 10 hari pertama bulan November 2024 . keterangan warna garis pada **Gambar 12:** Garis biru : batas atas selang data asli ;Garis merah : data prediksi; Garis hijau : batas bawah selang data asli . **Gambar 12** menunjukkan bahwa model ARCH(7) berhasil memprediksi volatilitas pada data harga saham close di bulan November 2024 yang ditunjukkan dengan data prediksi berada di dalam selang kepercayaan data asli. Nilai prediksi yang dihasilkan dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Hari	Rataan Prediksi	Rataan Error	Standar Deviasi	Batas Bawah	Batas Atas
1	143.22559	547.6540	547.6540	-930.1566	1216.60
2	68.31484	490.6806	490.5923	-893.4014	1030.03
3	45.86274	423.5712	421.6681	-784.3215	876.04
4	33.82686	547.5851	545.4576	-1039.4202	1107.07
5	25.85922	856.1085	854.6275	-1652.0827	1703.80
6	20.34272	1134.2236	1132.7281	-2202.6946	2243.38
7	16.49200	830.9766	827.1984	-1612.1922	1645.17
8	13.80019	766.1613	759.1063	-1487.8484	1515.44
9	11.91803	723.0609	715.5473	-1405.2554	1429.09
10	10.60193	702.4272	695.0639	-1366.1301	1387.33

Tabel 4. Prediksi Harga Saham Close Samsung pada 10 Hari pertama di bulan November 2024

Volatilitas dalam suatu harga saham dapat direpresentasikan dengan nilai standar deviasi. Semakin tinggi volatilitas (standar deviasi) yang dimiliki maka kemungkinan harga saham mengalami fluktuasi yang cepat. Merujuk pada **Tabel 4.** terlihat bahwa nilai standar deviasi tertinggi terjadi pada hari ke-6 yang mengartikan bahwa jika melakukan investasi pada hari tersebut kemungkinan memiliki resiko investasi yang tinggi karena nilai volatilitas yang tinggi.

Kesimpulan

Volatilitas merupakan besarnya jarak antar fluktuasi suatu harga saham yang dapat direpresentasikan dengan nilai standar deviasi. Semakin tinggi tingkat volatilitasnya , semakin tinggi pula kemungkinan harga saham akan naik dan turun secara cepat.

Hasilnya menunjukkan bahwa nilai volatilitas prediksi berada di antara batas kepercayaan data asli. Nilai standar deviasi tertinggi mencapai 1132.7281 pada hari keenam bulan November 2023, menunjukkan tingginya risiko investasi.

Kesimpulan utama dari artikel ini adalah bahwa volatilitas harga saham close Samsung Electronics memiliki pola fluktuasi yang signifikan, dan analisis yang dilakukan menggunakan model ARIMA(2,1,1) dan model ARCH(7) cukup akurat untuk memprediksi volatilitas harga saham. Meskipun terdapat sedikit ketidaknormalan dalam distribusi residual, model yang dipilih cukup baik untuk memprediksi volatilitas harga saham. Dalam konteks investasi, analisis ini memberikan informasi penting tentang tingkat risiko yang terkait dengan harga saham Samsung Electronic.

Referensi

- [1] Wahdian. "CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT PT. SAMSUNG ELECTRONICS INDONESIA DI TENGAH PANDEMI COVID-19 DI INDONESIA." *JURNAL ILMU KOMUNIKASI*, vol. 3, NO.2, 2020, pp. 1-12.
- [2] Jange, Beno. "Journal of Economics and Accounting." *Prediksi Volatilitas Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan GARCH*, vol. 4, 2023, pp. 1-6,
- [3] Lilipaly, Greis S. "PREDIKSI HARGA SAHAM PT. BRI, Tbk.MENGGUNAKAN METODE ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)."
- [4] Pratiwi, Diana. "Perencanaan Produksi Menggunakan Model ARIMA dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Program Dinamik untuk Meminimumkan Total Biaya (Studi Kasus: Produksi Amplang UD. Usaha Devi)." *Jurnal EKSPONENSIAL*, vol. 4, Nomor 1, 2013.

- [5] Nugroho, Kristiawan. "MODEL ANALISIS PREDIKSI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES." *INFOKAM*, vol. 12, No 1, 2016.
- [6] *Analisis Data Time Series dalam Model Makroekonomi*. Pustaka Abadi, 2019. Accessed 13 December 2023.
- [7] Aktivani, Sherly. "UJI STASIONERITAS DATA INFLASI KOTA PADANG PERIODE 2014-2019." *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 6, No 1, 2021, pp. 26-33.
- [8] Santi, Deviana. "Analisis Model Autoregressive Integrated Moving Average Data Deret Waktu Dengan Metode Momen Sebagai Estimasi Parameter." *Siger Matematika*, vol. 02, No. 02, 2021, pp. 1-11.
- [9] Rahmadayanti, Cipta. "Prediksi Value-at-risk Dengan Efek Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (arch)." vol. 5, No 5, 2018.
- [10] Christanty, Hylda. "PENGARUH VOLATILITAS HARGA TERHADAP INFLASI DI KOTA MALANG : PENDEKATAN MODEL ARCH/GARCH." *JURNAL ILMIAH MAHASISWA FEB*, vol. 1, no. 2, 2013.
- "Samsung Electronics Co., Ltd. (005930.KS) Stock Historical Prices & Data." *Yahoo Finance*, <https://finance.yahoo.com/quote/005930.KS/history?p=005930.KS>.

