

ANALISIS DERET WAKTU

**PREDIKSI VOLATILITAS
HARGA SAHAM CLOSE
SAMSUNG
ELECTRONICS CO., LTD.**

Oleh: Kelompok 11

Institut Teknologi Sumatera | Fakultas Sains | Sains Data

ANGGOTA KELOMPOK 11

1. Hartiti Fadilah 121450031
2. Anisa Dini Amalia 121450081
3. Patricia Gaby Rahmawati Tamba 121450099
4. Deyvan Loxefal 121450148

★ Data

SAMSUNG

Data yang kami gunakan, yaitu data harga saham close dari Samsung Electronics CO., LTD. dari November 2000 - November 2023

Saham close adalah istilah dalam analisis teknikal yang merujuk pada harga penutupan suatu saham pada akhir hari perdagangan. Harga penutupan ini merupakan harga terakhir yang terbentuk setelah pasar saham tutup dan sangat berguna untuk trader. Harga penutupan ini mencerminkan fluktuasi nilai selama sehari perdagangan.

TUJUAN

Memprediksi volatilitas harga saham Samsung Electronics Co., Ltd. dengan menggunakan model ARCH. Volatilitas harga saham mengacu pada fluktuasi harga saham dari waktu ke waktu. Dalam proyek ini, akan memprediksi volatilitas harga saham Samsung Electronics Co., Ltd. dengan menggunakan harga penutupan saham sebagai variabel utama. Harga penutupan saham mencerminkan nilai saham pada akhir hari perdagangan dan sangat berguna untuk trader.

★ Pendahuluan



Saham close merujuk pada harga penutupan terakhir dari saham suatu perusahaan pada suatu hari perdagangan. Samsung Electronics Co., Ltd. adalah perusahaan teknologi terkemuka asal Korea Selatan yang terdaftar di bursa saham. Harga penutupan saham Samsung Electronics Co., Ltd. akan berfluktuasi setiap hari berdasarkan permintaan dan penawaran di pasar saham. Informasi terkini mengenai harga penutupan saham perusahaan tersebut dapat ditemukan di platform keuangan atau situs web yang menyediakan data pasar saham.

Model ARCH merupakan Model yang melihat volatilitas dari sebuah data, khususnya data tidak stasioner pada data saham.

Volatilitas adalah Pergerakan variansi yang signifikan pada data saham tersebut

Prediksi volatilitas memiliki pengaruh yang penting dalam pengambilan keputusan investasi. Misal, jika diprediksi volatilitas tinggi maka investor akan meninggalkan pasar atau menjual aset guna meminimalkan risiko

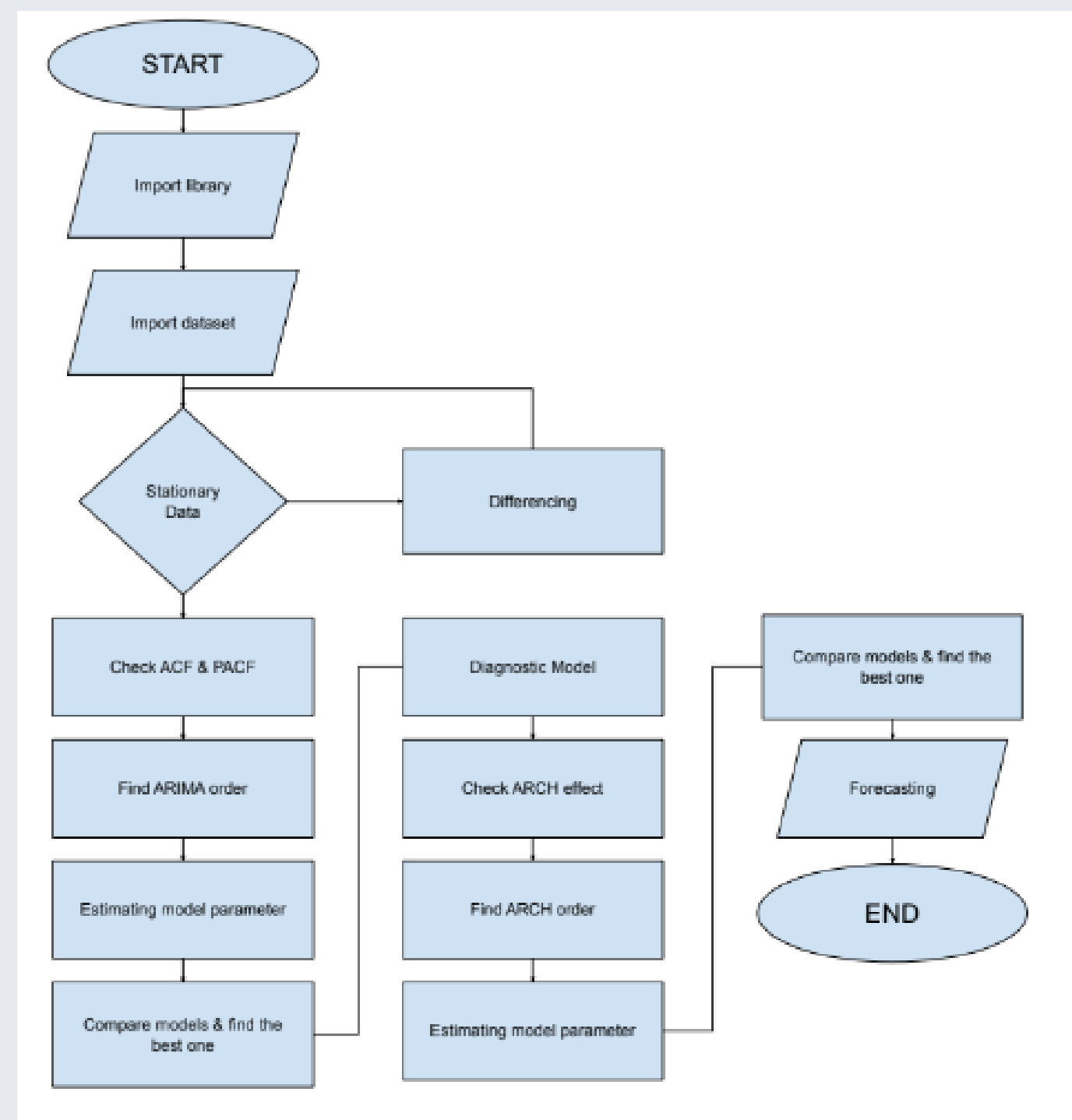
★ Pendahuluan



Heteroskedastik merupakan karakteristik data dengan varians residual yang tidak konstan dari suatu pengamatan ke pengamatan lainnya dalam rentang waktu tertentu. Residual adalah selisih antara nilai observasi dengan nilai prediksi.

Uji Heteroskedastisitas merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan menguji apakah terdapat ketidaksamaan varians dari residual pada suatu pengamatan ke pengamatan lainnya (Juliandi et al., 2014).

FLOWCHART



Data Preprocessing

Serangkaian langkah atau proses yang dilakukan untuk membersihkan, mengorganisir, dan mempersiapkan data mentah agar dapat digunakan secara efektif dalam analisis atau pemodelan data

★ Impor Packages

lmtest, forecast, tseries, TTR, TSA, graphics, readr, stats, readr, dplyr, astsa, lmtest, aTSA, fGarch, MASS, dylnm

★ Loading Data

```
data<- read_csv("005930.KS.csv")
```

★ Drop kolom yang tidak diperlukan

★ Hapus missing values

★ Mengubah tipe data menjadi numerik

Data Preprocessing

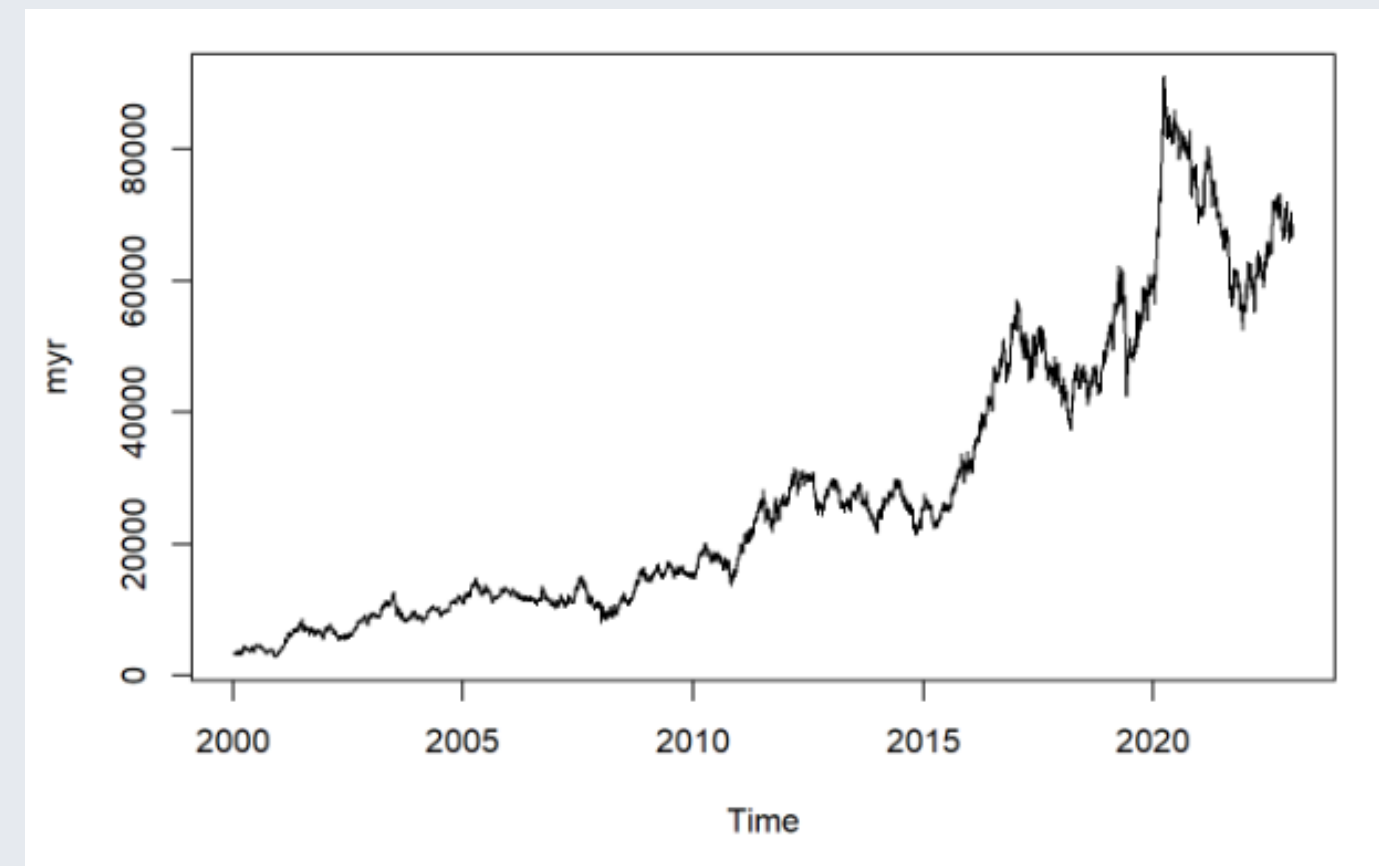
Serangkaian langkah atau proses yang dilakukan untuk membersihkan, mengorganisir, dan mempersiapkan data mentah agar dapat digunakan secara efektif dalam analisis atau pemodelan data

pada plot timeseries disamping bahwa data saham tersebut tidak stasioner pada rata-rata dan varians

★ Menjadikan data saham ke dalam model time series

```
myr <- ts(data$Close, frequency = 365, start = c(2000,11,1),end=
c(2023,11,01))
```

★ Plot time series data saham



Cek Kestasioneran

proses mengevaluasi apakah suatu rangkaian waktu (time series) menunjukkan sifat kestasioneran atau tidak. Cek stasioner dengan adf test (augmented-dickey fuller test)

Dapat dilihat bahwa nilai p-value lebih besar dari alpha
maka terima Ho yang artinya data tidak stasioner

★ Hipotesis

ho : data tidak stasioner
h1 : data stasoner

p-value > alpha , terima H0

Type 1: no drift no trend	Type 2: with drift no trend	Type 3: with drift and trend
## lag ADF p.value	## lag ADF p.value	## lag ADF p.value
## [1,] 0 0.900 0.901	## [1,] 0 -0.496 0.880	## [1,] 0 -2.58 0.331
## [2,] 1 0.821 0.880	## [2,] 1 -0.551 0.861	## [2,] 1 -2.68 0.291
## [3,] 2 0.862 0.892	## [3,] 2 -0.517 0.873	## [3,] 2 -2.63 0.310
## [4,] 3 0.903 0.902	## [4,] 3 -0.486 0.884	## [4,] 3 -2.59 0.329
## [5,] 4 0.944 0.907	## [5,] 4 -0.457 0.894	## [5,] 4 -2.54 0.348
## [6,] 5 0.983 0.912	## [6,] 5 -0.430 0.901	## [6,] 5 -2.50 0.366
## [7,] 6 1.043 0.920	## [7,] 6 -0.391 0.907	## [7,] 6 -2.43 0.393
## [8,] 7 1.079 0.924	## [8,] 7 -0.367 0.910	## [8,] 7 -2.40 0.408
## [9,] 8 1.092 0.926	## [9,] 8 -0.358 0.911	## [9,] 8 -2.38 0.414
## [10,] 9 1.037 0.919	## [10,] 9 -0.397 0.906	## [10,] 9 -2.44 0.391
## [11,] 10 0.988 0.913	## [11,] 10 -0.437 0.900	## [11,] 10 -2.48 0.373

Data Differencing

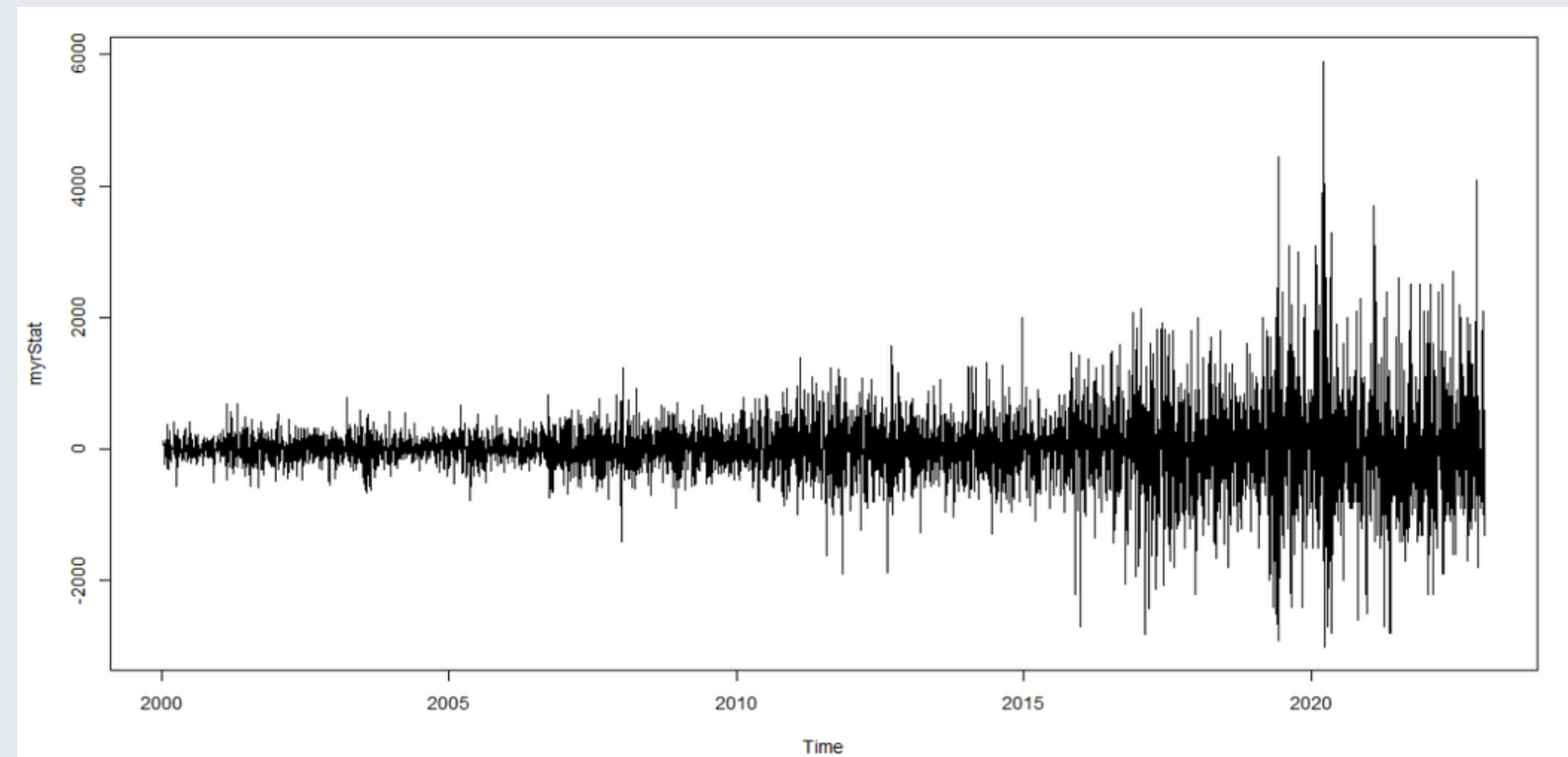
Serangkaian langkah atau proses yang dilakukan untuk men-differencingkan data agar ketidakstasioneran dari variansi dan mean dari data tersebut berkurang dengan melibatkan pengurangan nilai pada waktu tertentu dengan nilai pada waktu sebelumnya

pada plot timeseries data setelah differencing disamping bahwa data saham tersebut telah stasioner pada rata-rata

★ Differencing 1 kali

```
myrStat <- diff(myr)
```

★ Plot data differencing 1 kali



Cek Kestasioneran kembali

Proses mengevaluasi apakah suatu rangkaian waktu (time series) menunjukkan sifat kestasioneran atau tidak. Cek stasioner dengan adf test (augmented-dickey fuller test)

Setelah melakukan differencing nilai p-value < alpha maka data tersebut telah stasioner pada rataaan (dapat dilihat sesuai gambar di slide sebelum nya)

★ Hipotesis

ho : data tidak stasioner

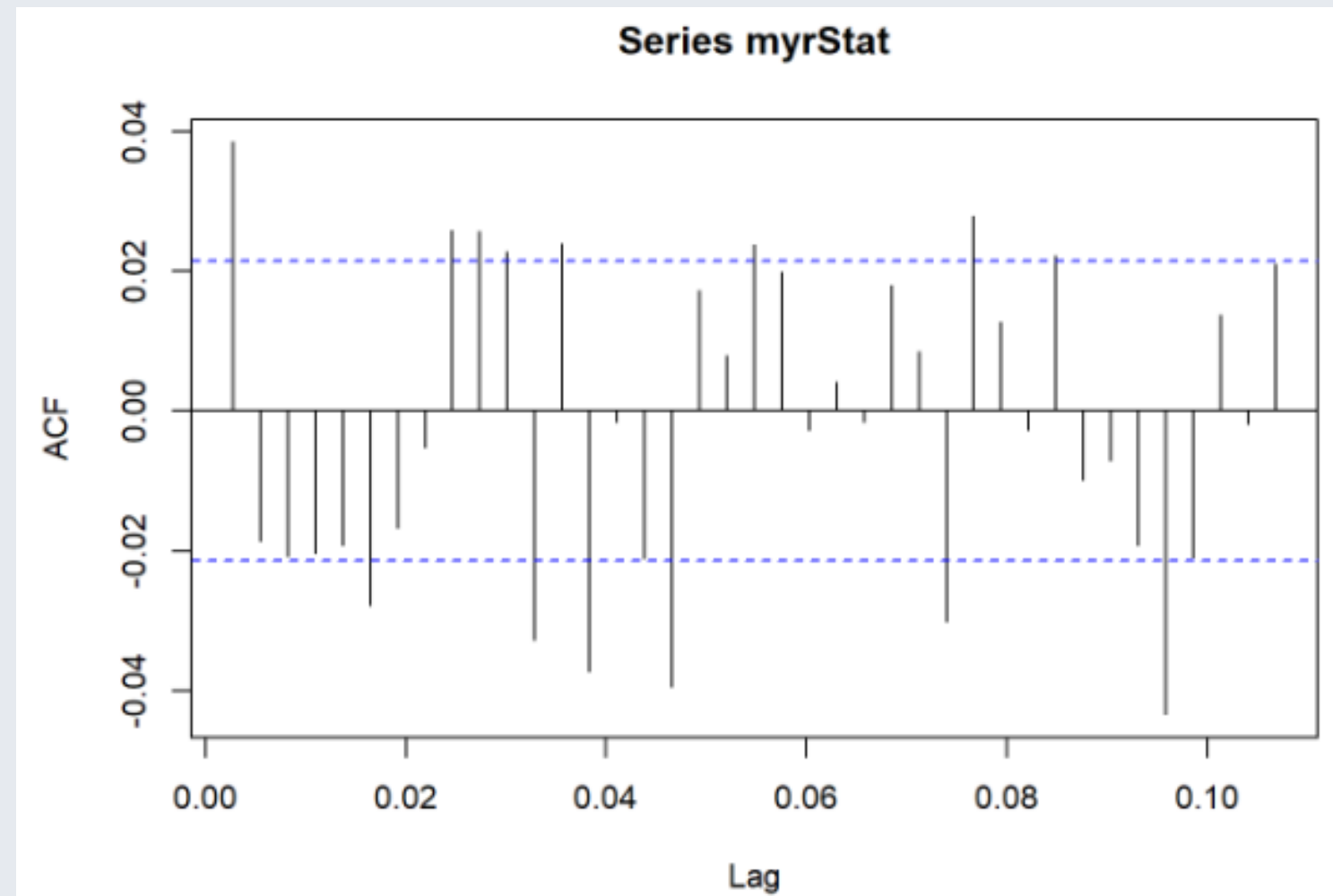
h1 : data stasoner

p-value < alpha , tolak H0

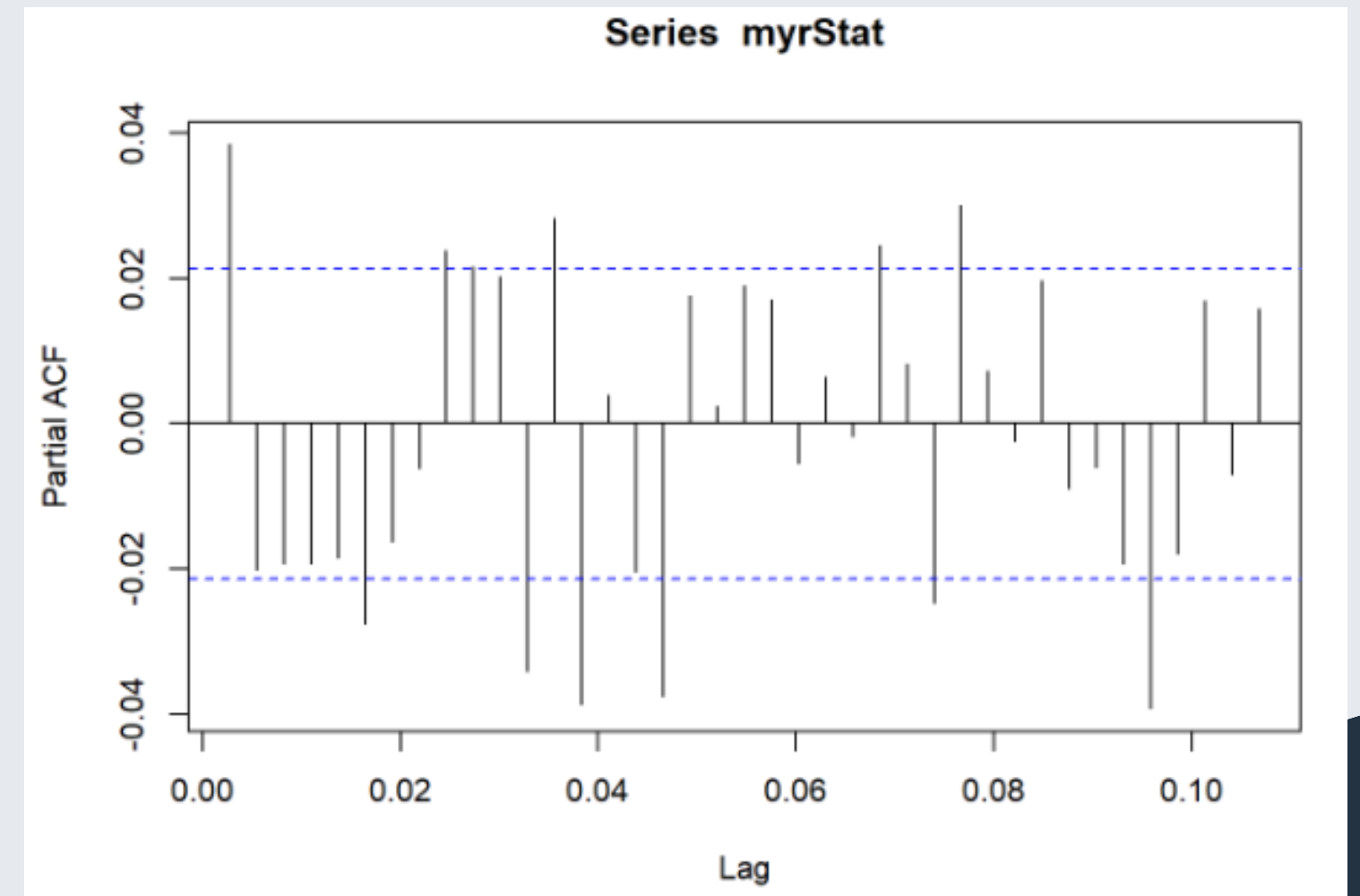
Type 1: no drift no trend				Type 2: with drift no trend				Type 3: with drift and trend			
##	lag	ADF	p.value	##	lag	ADF	p.value	##	lag	ADF	p.value
##	[1,]	0	-88.1 0.01	##	[1,]	0	-88.1 0.01	##	[1,]	0	-88.1 0.01
##	[2,]	1	-64.8 0.01	##	[2,]	1	-64.8 0.01	##	[2,]	1	-64.8 0.01
##	[3,]	2	-53.9 0.01	##	[3,]	2	-53.9 0.01	##	[3,]	2	-53.9 0.01
##	[4,]	3	-47.3 0.01	##	[4,]	3	-47.4 0.01	##	[4,]	3	-47.4 0.01
##	[5,]	4	-42.8 0.01	##	[5,]	4	-42.8 0.01	##	[5,]	4	-42.8 0.01
##	[6,]	5	-39.8 0.01	##	[6,]	5	-39.9 0.01	##	[6,]	5	-39.9 0.01
##	[7,]	6	-37.1 0.01	##	[7,]	6	-37.2 0.01	##	[7,]	6	-37.2 0.01
##	[8,]	7	-34.6 0.01	##	[8,]	7	-34.6 0.01	##	[8,]	7	-34.6 0.01
##	[9,]	8	-31.6 0.01	##	[9,]	8	-31.6 0.01	##	[9,]	8	-31.6 0.01
##	[10,]	9	-29.2 0.01	##	[10,]	9	-29.2 0.01	##	[10,]	9	-29.2 0.01
##	[11,]	10	-27.2 0.01	##	[11,]	10	-27.3 0.01	##	[11,]	10	-27.3 0.01

ACF dan PACF (data diff)

ACF



PACF



Menentukan Model

★ Perbandingan AIC Model

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)

MODEL TENTATIF	AIC
ARIMA(1,1,1)	126861.4
ARIMA(1,1,0)	126871.9
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

Uji Diagnosa model

★ Ljung-Box test

```
## Box-Ljung test
```

```
##
```

```
## data: modelku4$residuals
```

```
## X-squared = 0.0022634, df = 1, p-value = 0.9621
```

★ Hipotesis

h_0 : model punya residual bersifat white noise

h_1 : model ga punya white noise

$p\text{-value} > \alpha$: terima h_0

Uji Kenormalan

★ Jarque Bera Test

Jarque Bera Test

##

data: modelku4\$residuals

X-squared = 68425, df = 2, p-value < 2.2e-16

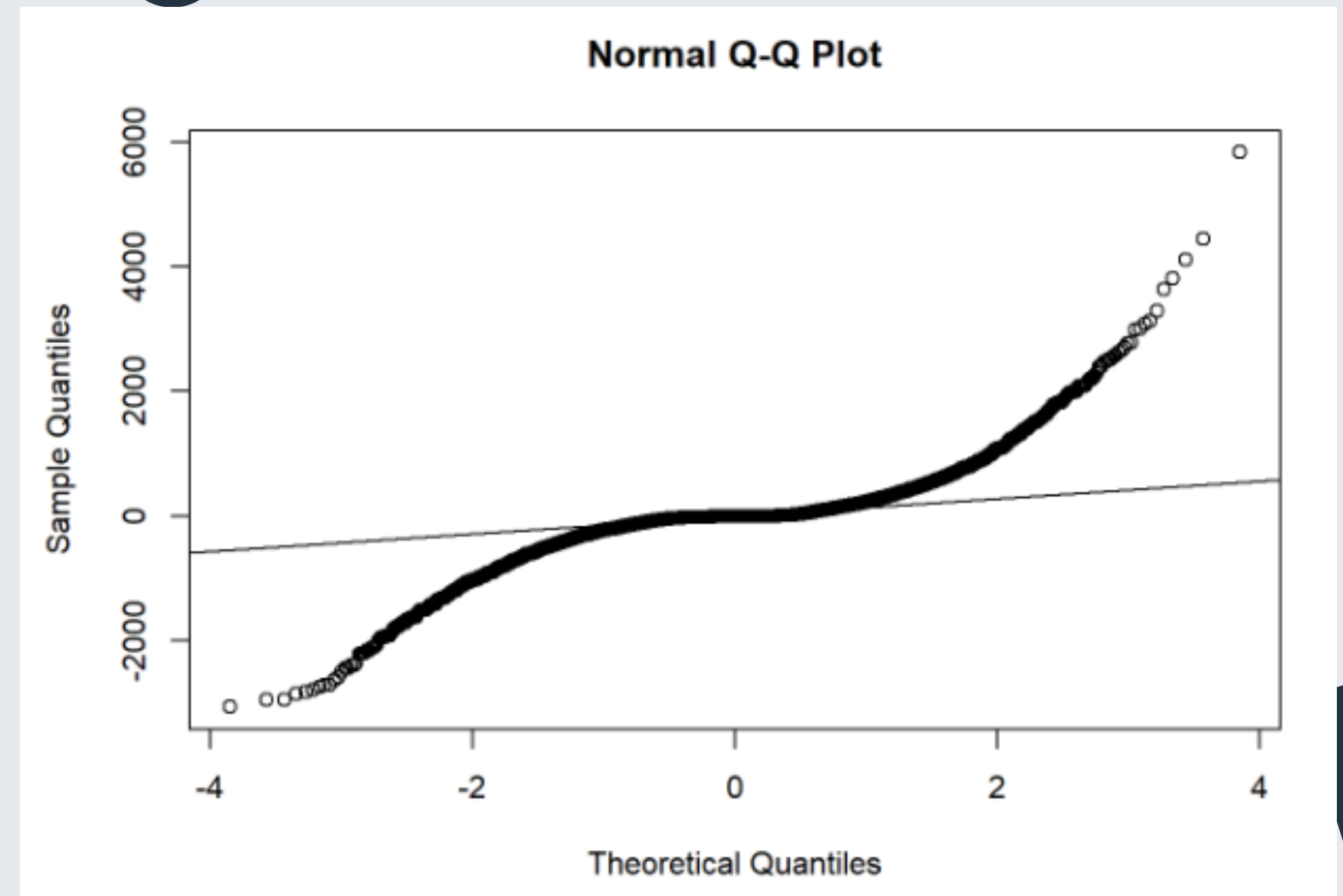
★ Hipotesis

H_0 : residual berdistribusi normal

H_1 : residual berdistribusi tidak normal

p-value < alpha , Tolak H_0

★ QQ plot



Cek efek ARCH

`ArchTest(modelku4$residuals)`

- ★ **Hipotesis :** h_0 : model kita varians residualnya konstan (gaada efek arch)
 h_1 : model kita varian residualnya tidak konstan (ada efek arch)

$p\text{-value} < \alpha$, Tolak h_0

`ArchTest()` digunakan untuk menguji keberadaan autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) dalam time series. Hipotesis nol, h_0 , adalah bahwa varians residual konstan, sedangkan hipotesis alternatif, h_1 , adalah bahwa varians residual tidak konstan dan ada efek ARCH.

data: `model1$residuals`

Chi-squared = 31.353, df = 12, p-value = 0.00174

Kesimpulannya model kita heterokedastik.

Cek efek ARCH

`ArchTest(modelku4$residuals)`

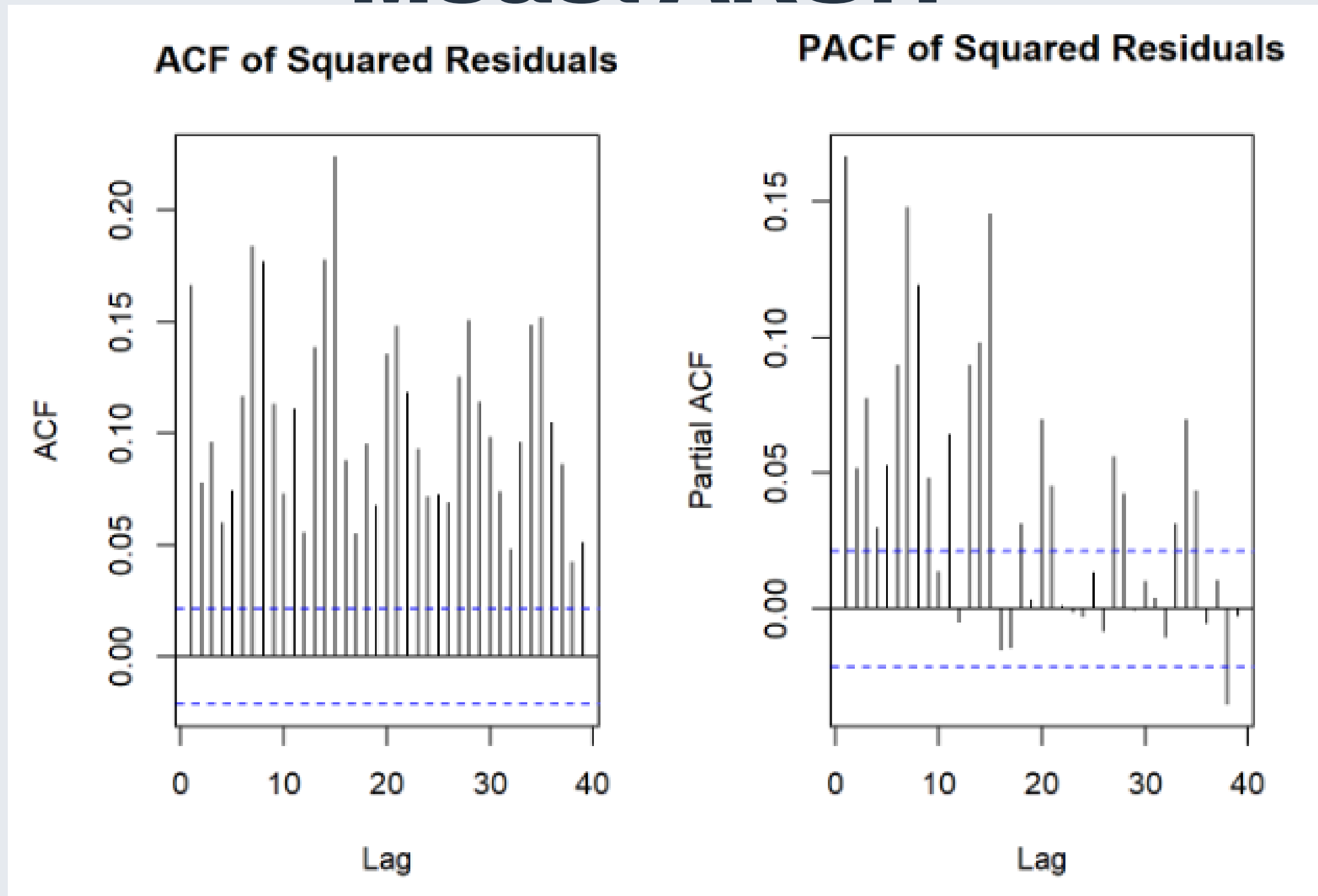
- ★ **Hipotesis :** h_0 : model kita varians residualnya konstan (gaada efek arch)
 h_1 : model kita varian residualnya tidak konstan (ada efek arch)

$p\text{-value} < \alpha$, Tolak h_0

`ArchTest()` digunakan untuk menguji keberadaan autoregressive conditional heteroscedasticity (ARCH) dalam time series. Hipotesis nol, h_0 , adalah bahwa varians residual konstan, sedangkan hipotesis alternatif, h_1 , adalah bahwa varians residual tidak konstan dan ada efek ARCH.

Kesimpulannya model kita heterokedastik.

Model ARCH



PERBANDINGAN NILAI AIC dan MODEL ARCH(P)

MODEL ARCH(P)	AIC
MODEL ARCH(1)	14.95857
MODEL ARCH(2)	14.92346
MODEL ARCH(5)	14.77039
MODEL ARCH(7)	14.55165

Berdasarkan nilai AIC beberapa model, didapatkan bahwa model ARCH(7) memiliki nilai AIC lebih kecil

PEMBENTUKAN MODEL

MODEL ARCH(7)

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

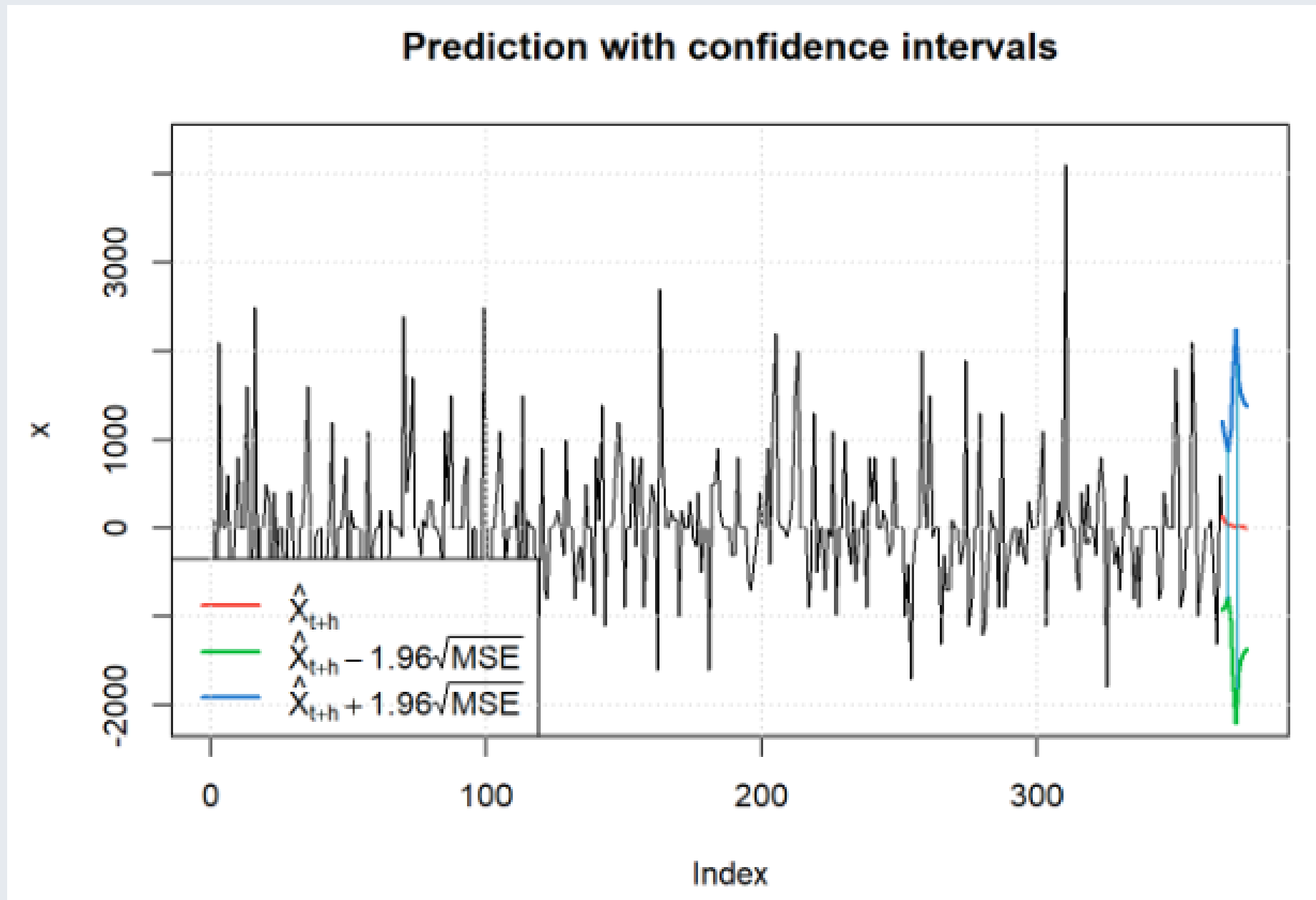
$$\sigma_t^2 = 2.168e^{04} + 2.406e^{-01} \epsilon_{t-1}^2 + 7.352e^{-02} \epsilon_{t-2}^2 + 6.871e^{-02} \epsilon_{t-3}^2 + 1.937e^{-02} \epsilon_{t-4}^2 + 6.861e^{-02} \epsilon_{t-5}^2 + 2.522e^{-01} \epsilon_{t-6}^2 + 5.59e^{-01} \epsilon_{t-7}^2$$

MODEL ARIMA (2,1,1)

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

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

PREDIKSI VOLATILITAS



Garis biru : Batas Interval Atas Data Asli
 Garis merah : Data Prediksi
 Garis Hijau : Batas Interval Bawah Data Asli

Plot menunjukkan bahwa data prediksi berada di dalam selang kepercayaan data asli yang mengartikan bahwa model berhasil melakukan prediksi volatilitas harga saham close Samsung pada tahun 2024 .

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.

Model ARCH(7) dapat memprediksi pergerakan volatilitas pada data harga saham close Samsung Pada November 2024 Mendatang yang ditunjukkan dengan nilai prediksi berada diantara selang kepercayaan data asli. Hasil prediksi volatiltas dapat dilihat pada nilai standar deviasinya, jika diambil salah satu contoh standard deviasi pada harga saham close samsung menunjukkan nilai tertinggi sebesar 1132.7281 pada hari keenam yang mana nilai tersebut menunjukan nilai volatilitas yang tinggi pada harga saham close samsung pada hari keenam di bulan november 2024 yang mengartikan bahwa jika melakukan investastasi memiliki resiko investasi yang tinggi.

