



FEB UNPAD
LEADING AND INSPIRING



LAB 6

ARCH-GARCH

FORECASTING

Teaching Assistant Time Series Econometrics 2023

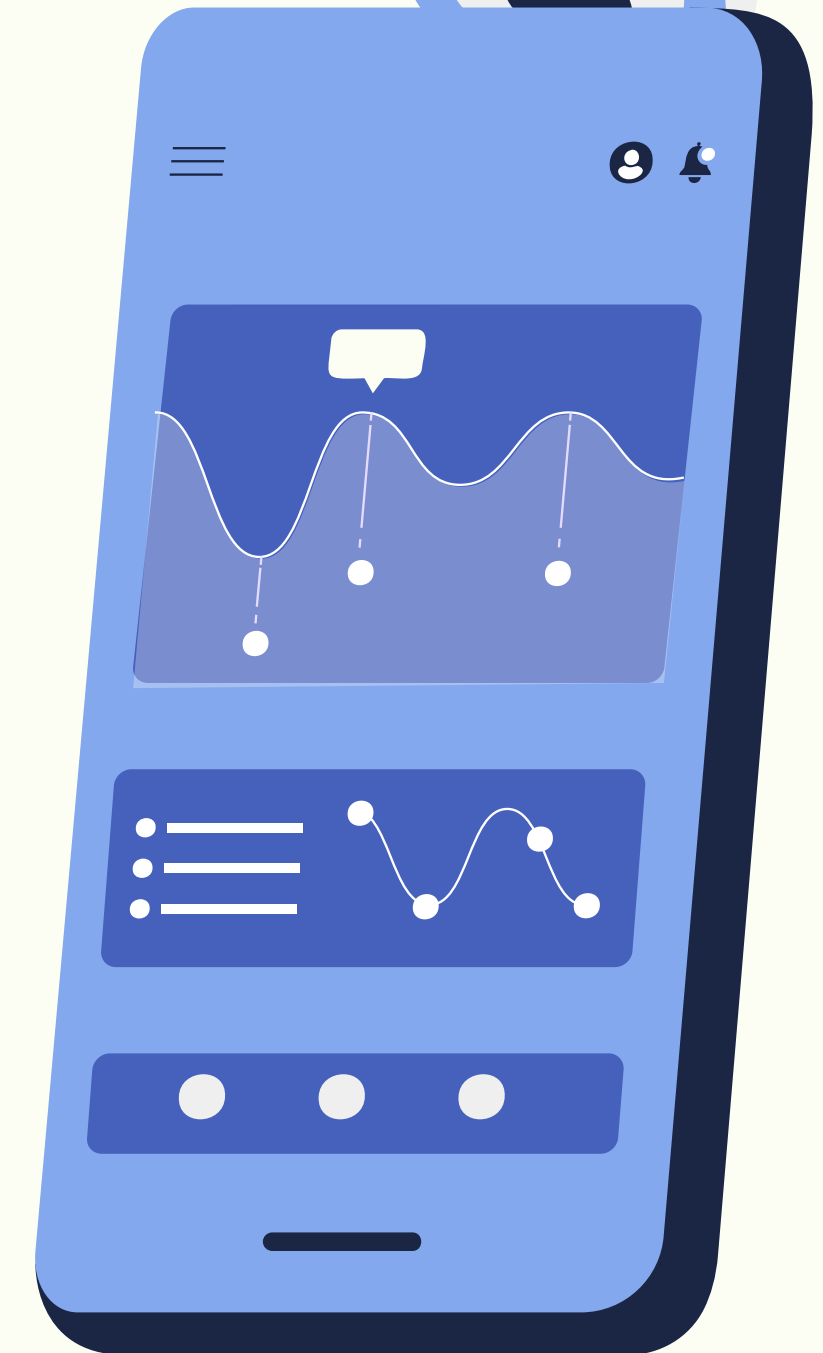
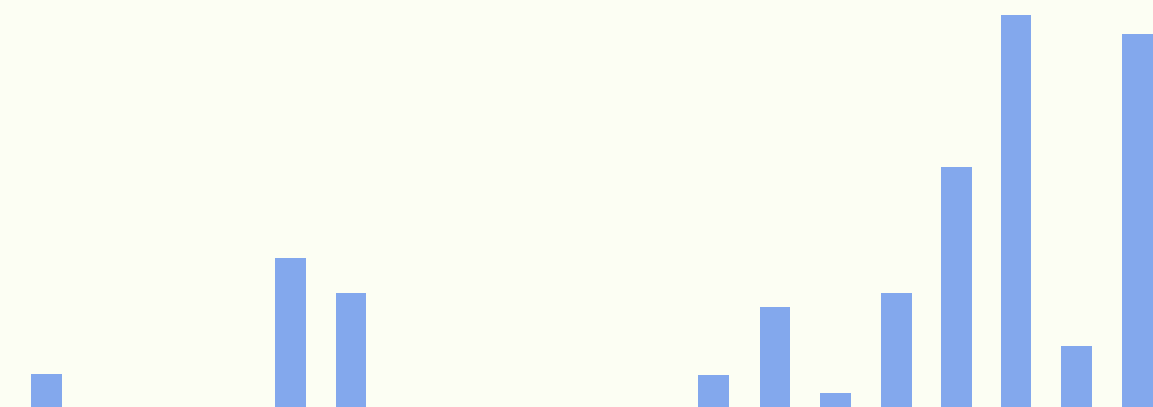
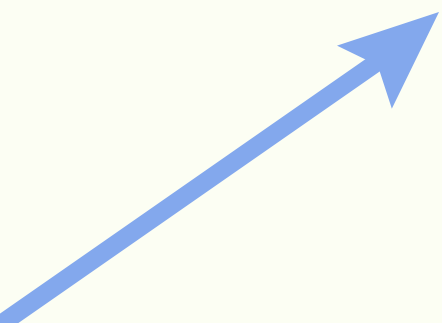
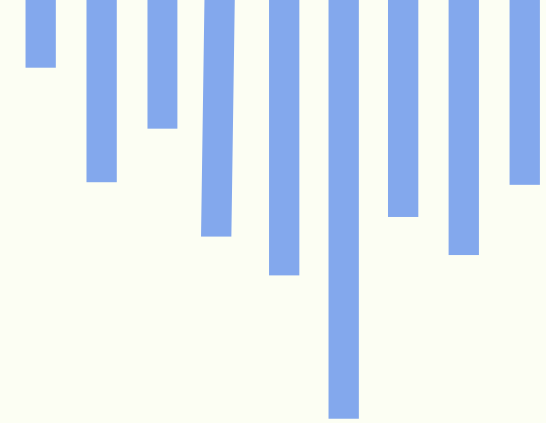




Table of contents

- **Volatility Clustering**
- **ARCH-GARCH**
- **Pengembangan Model ARCH-GARCH**
- **Tahapan ARCH-GARCH**
- **ARCH Effect Test**
- **ARCH Model**
- **GARCH Model**
- **GARCH with ARMA Process**
- **Model with ARCH-GARCH**
- **Stationarity Test on Variance**



Volatility Clustering

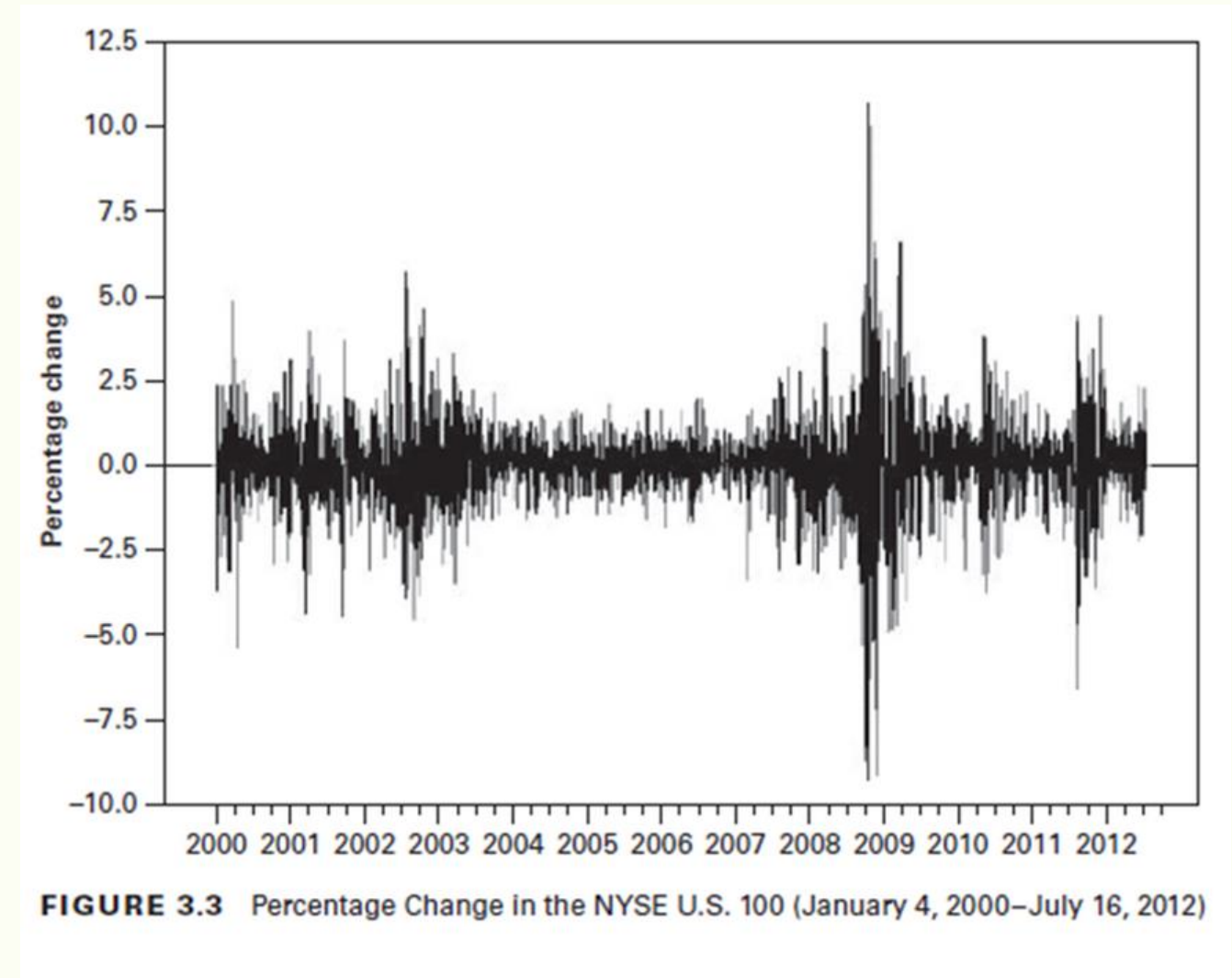
Sebagian data memiliki ragam yang kecil sedangkan sebagian lain memiliki ragam yang besar




Varians tidak konstan antar waktu



Data tidak stasioner dan terjadi heteroskedastisitas





ARCH-GARCH

Model univariat yang merupakan kelanjutan dari model ARIMA untuk data yang memiliki masalah heteroskedastisitas



Remediasi masalah heteroskedastisitas

Model ARCH digunakan untuk menyelesaikan masalah heteroskedastisitas pada model atau kondisi dimana varians dari error term data tidak konstan

Kelanjutan dari ARIMA dan OLS

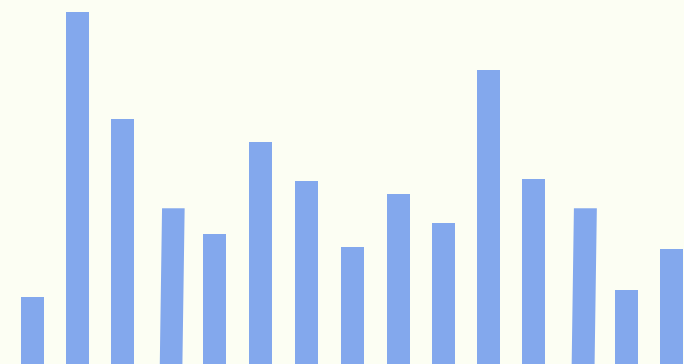
Model ini diperlukan jika kalian ingin membuat persamaan univariat dengan data yang mempunyai masalah heteroskedastisitas

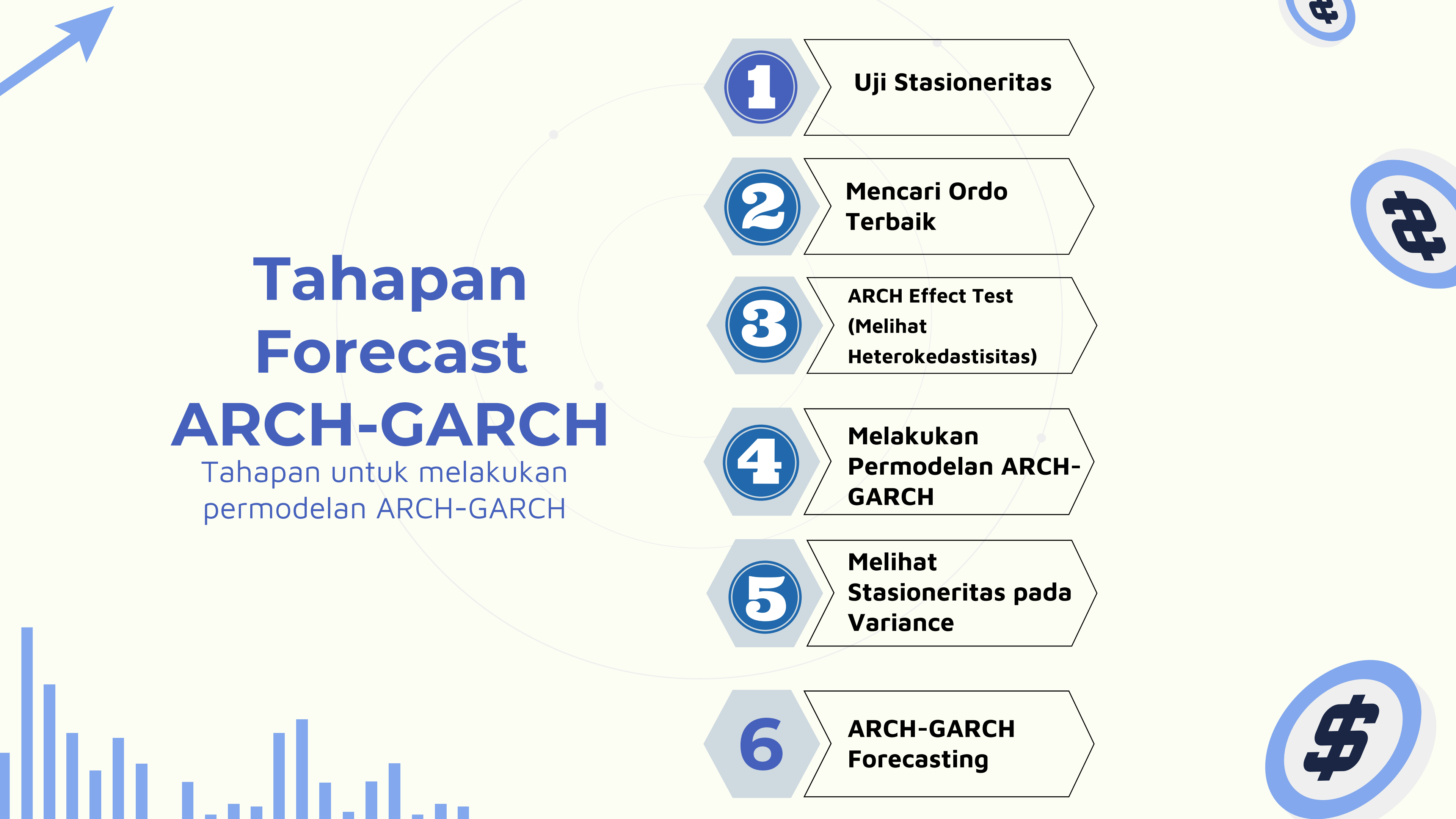




Pengembangan Model ARCH-GARCH

- **ARCH Model**
- **GARCH Model**
- **ARCH in Mean**
- **GARCH with ARMA Process**
- **EGARCH**
- **TARCH**





Tahapan Forecast ARCH-GARCH

Tahapan untuk melakukan
permodelan ARCH-GARCH

1

Uji Stasioneritas

2

**Mencari Ordo
Terbaik**

3

**ARCH Effect Test
(Melihat
Heterokedastisitas)**

4

**Melakukan
Permodelan ARCH-
GARCH**

5

**Melihat
Stasioneritas pada
Variance**

6

**ARCH-GARCH
Forecasting**

ARCH Effect Test

01) Melakukan regresi dari residu ARIMA

Command :

- Model ARIMA terbaik
- predict uhat, resid
- reg uhat

02) Mengecek Heteroskedastisitas

Command : estatarchlm, lags(1/n)

Hipotesis :

- H_0 : Tidak memiliki ARCH Effect
- H_a : Memiliki ARCH Effect

Kriteria :

- $p.value < \alpha$ H_0 ditolak
- $p.value > \alpha$ H_0 tidak dapat ditolak

Kesimpulan :

- Dengan tingkat signifikansi 1% / 5% / 10% dapat disimpulkan bahwa model (memiliki/tidak memiliki) ARCH effect pada periode ...



ARCH Model



Modelling conditional variance yang berkaitan dengan error term kuadrat periode sebelumnya (AR Model)

$$Y_t = \beta_0 + \beta_p Y_{t-p} + e_t \quad (\text{Conditional Mean})$$

$$\sigma^2_t = w + \alpha_1 e^2_{t-p} + Vt \quad (\text{Conditional Variance})$$



GARCH Model



Modelling conditional variance yang berkaitan dengan error term kuadrat periode sebelumnya dan juga conditional variance periode sebelumnya (ARMA Model)

$$Y_t = \beta_0 + \beta_p Y_{t-p} + e_t \quad (\text{Conditional Mean})$$

$$\sigma^2_t = w + \alpha_1 e^2_{t-p} + \alpha_2 \sigma^2_{t-1} + Vt \quad (\text{Conditional Variance})$$




GARCH with ARMA Process



**Conditional variance sama seperti GARCH Model,
Conditional Mean diregresi dengan proses ARMA dan
memiliki efek seasonal.**

$$Y_t = \beta_0 + \beta_p Y_{t-p} + \gamma_0 e_{t-1} + \gamma_1 e_{t-4} + e_t \quad (\text{Conditional Mean})$$

$$\sigma^2_t = w + \alpha_1 e^2_{t-p} + \alpha_2 \sigma^2_{t-1} + Vt \quad (\text{Conditional Variance})$$



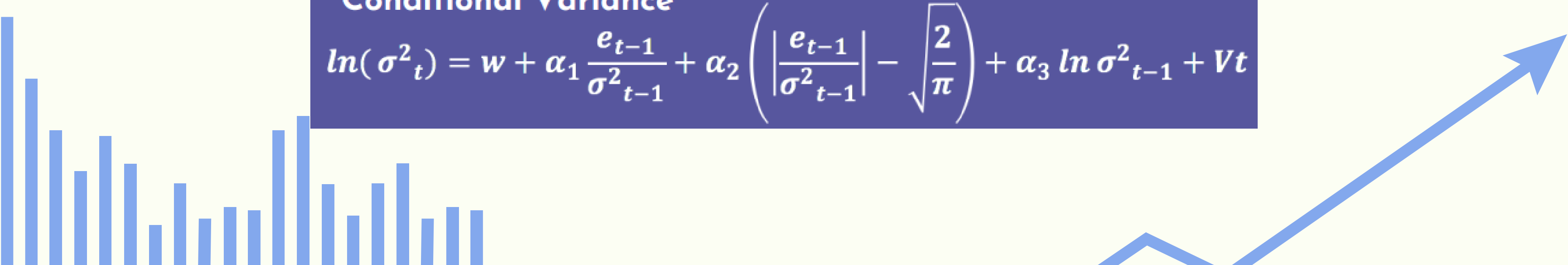

EGARCH



Jika terdapat leverage effect dan terdapat negativity dalam variance equation yang dimiliki GARCH murni

$$Y_t = \beta_0 + \beta_p Y_{t-p} + \gamma_0 e_{t-1} + \gamma_1 e_{t-4} + e_t$$

Conditional Variance

$$\ln(\sigma^2_t) = w + \alpha_1 \frac{e_{t-1}}{\sigma^2_{t-1}} + \alpha_2 \left(\left| \frac{e_{t-1}}{\sigma^2_{t-1}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) + \alpha_3 \ln \sigma^2_{t-1} + Vt$$


Asymmetry in GARCH



“Bad news” lebih mempengaruhi volatilitas daripada “Good news”.

Kondisi di pasar saham biasanya memiliki korelasi yang tinggi antara return saat ini dengan volatilitas di masa depan.

Leverage Effect

Return



Volatility



Return

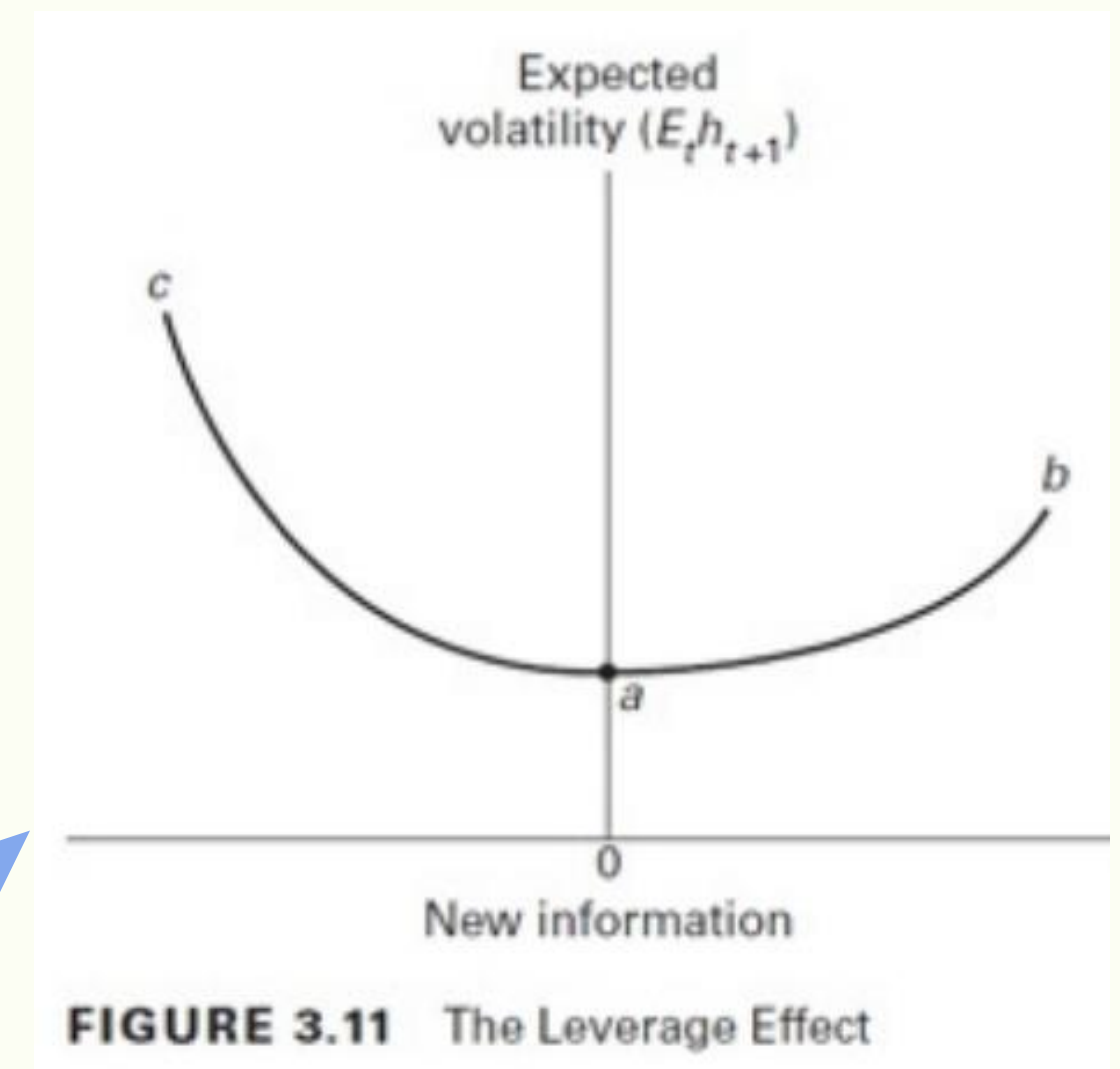


Volatility



Untuk mengatasi asimetri yang terjadi yaitu:

1. TARARCH (Treshold-GARCH)
2. EGARCH (Exponential-GARCH)





Command untuk masing-masing model

ARCH:

arch varnamel l.varname, arch (p)

GARCH:

arch varnamel l.varname, arch (p) garch (q)

ARCH-M:

arch varnamel l.varname, archm arch (p)

GARCH with ARMA Process:

arch varname, ar (p) ma (q) arch (p) garch (q)

EGARCH:

arch varname, ar (p) ma (q) earch (p) egarch (q)

Model with ARCH-GARCH

Keterangan :

(p) = lag atau ordo dari model AR

(q) = lag atau ordo dari model MA

Contoh : Model GARCH dengan
ordo ARMA(1,1)

Maka Commandnya : arch
varname l.varname, arch(1)
garch(1)





Stationarity test on variance

Hipotesis:

H_0 : non-stasioner

H_a : stasioner

Kriteria:

$p.value < \alpha$ H_0 ditolak

$p.value > \alpha$ H_0 tidak dapat ditolak

Kesimpulan:

Jadi, dengan tingkat signifikansi 1%/5%/10% dapat disimpulkan bahwa variansnya stasioner di tingkat level





Forecasting

Metode untuk mengetahui apa yang terjadi di masa depan agar kita bisa mengambil kebijakan efektif dan efisien saat ini. Terdapat 2 tipe forecasting:



Static Forecasting

- Menggunakan data asli.
- Hanya bisa memprediksi 1 periode saja. perbedaan data asli dan peramalan tidak jauh berbeda (mirip).

Dynamic Forecasting

- Menggunakan data peramalan di periode sebelumnya untuk memprediksi periode setelahnya. dapat meramalkan >1 periode.
- Perbedaan data asli **et** peramalan jauh lebih besar/erornya lebih besar dibanding statis.





FEB UNPAD
LEADING AND INSPIRING



Thanks!

**Teaching Assistant Time Series
Econometrics 2023**



@econometrics.unpad