

**Metode Peramalan dengan Menggunakan Model Volatilitas
Asymmetric Power ARCH (APARCH)**

(Studi Kasus : *Return* Kurs Mata Uang Rupiah terhadap Dollar)



SKRIPSI

Disusun oleh :

CINDY WAHYU ELVITRA

J2E 009 015

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2013

**Metode Peramalan dengan Menggunakan Model Volatilitas Asymmetric
Power ARCH (APARCH)**

(Studi Kasus : *Return* Kurs Mata Uang Rupiah terhadap Dollar)

Disusun oleh :

CINDY WAHYU ELVITRA

J2E 009 015

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Sains pada Jurusan Statistika

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2013

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Metode Peramalan dengan Menggunakan Model Volatilitas
Asymmetric Power ARCH (APARCH)

(Studi Kasus : *Return* Kurs Mata Uang Rupiah terhadap
Dollar)

Nama : Cindy Wahyu Elvitra

NIM : J2E 009 015

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 26 Juli 2013 dan dinyatakan lulus
pada tanggal 23 Agustus 2013.

Semarang, 23 Agustus 2013

Panitia Penguji Tugas Akhir

Mengetahui,

a/n Ketua Jurusan Statistika

Sekretaris Jurusan Statistika

Ketua,

Fakultas Sains dan Matematika Undip



Drs. Agus Rusgiyono, M.Si

NIP. 1964 08 13 1990 01 1 001

Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si

NIP. 1957 09 14 1986 03 2 001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul Skripsi : Metode Peramalan dengan Menggunakan Model
Volatilitas Asymmetric Power ARCH (APARCH)
(Studi Kasus : *Return* Kurs Mata Uang Rupiah terhadap
Dollar)

Nama Mahasiswa : Cindy Wahyu Elvitra

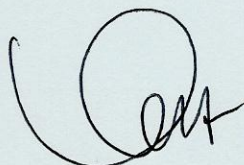
NIM : J2E 009 015

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 26 Juli 2013.

Semarang, 23 Agustus 2013

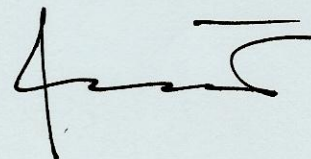
Pembimbing I



Budi Warsito, S.Si, M.Si

NIP. 1975 08 24 1999 03 1 003

Pembimbing II



Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si

NIP. 1972 02 02 2008 01 1 018

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul Metode Peramalan dengan Menggunakan Model Volatilitas Asymmetric Power ARCH (APARCH) (Studi Kasus : *Return* Kurs Mata Uang Rupiah terhadap Dollar).

Tugas akhir merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh untuk menyelesaikan studi jenjang S1 Statistika Undip. Tidak sedikit hambatan maupun kesulitan yang penulis hadapi dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan mampu diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Budi Warsito, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Abdul Hoyyi, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing II.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Statistika FSM UNDIP.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan tulisan ini.

Semarang, Agustus 2013

Penulis

ABSTRAK

Kurs dapat diartikan sebagai perbandingan nilai mata uang. Kurs menunjukkan harga suatu mata uang, jika ditukarkan dengan mata uang lain. Kurs mata uang berfluktuasi setiap saat. Naik turunnya nilai tukar mata uang di pasar uang menunjukkan besarnya volatilitas yang terjadi pada mata uang suatu negara dengan mata uang negara lain. Untuk mengestimasi perilaku volatilitas suatu data yang menimbulkan adanya *volatility clustering* atau masalah heteroskedastisitas yang tidak bisa dimodelkan menggunakan model ARMA dan efek asimetris yang tidak bisa dimodelkan oleh model ARCH ataupun GARCH dapat menggunakan model *Asymmetric Power ARCH* (APARCH). Dalam menentukan nilai-nilai estimasi parameter model APARCH, digunakan metode maksimum likelihood yang dilanjutkan dengan menggunakan metode iterasi Berndt, Hall, Hall and Hausman (BHHH). Model volatilitas APARCH yang digunakan untuk data *return* nilai tukar rupiah terhadap dollar adalah model APARCH(1,3) dengan bentuk persamaan :
$$\sigma_t^{2,064874} = 0,00000268 + 0,830902 (|\varepsilon_{t-1}| + 0,138204 \varepsilon_{t-1})^{2,064874} + 0,130516 \sigma_{t-1}^{2,064874} + 0,074784 \sigma_{t-2}^{2,064874} + 0,151157 \sigma_{t-3}^{2,064874}$$

Kata Kunci: Kurs, *Volatility Clustering*, ARCH, *return*, APARCH

ABSTRACT

Exchange rate can be defined as a ratio the value of currency. The exchange rate shows a currency price, if it exchanged with another currency. Exchange rates of a currency fluctuate all the time. Rise and fall exchange rates of a currency in the money market shows the magnitude of volatility occurred in a country currency to other's. To estimate the volatility behavior of the data gave rise to volatility clustering or heteroscedasticity problems, can't be modeled using ARMA model and asymmetric effects that can't be modeled by ARCH or GARCH, can be modeled by Asymmetric Power ARCH (APARCH). In determining the estimated parameter values of APARCH model, used the maximum likelihood method, followed by using the iteration method is Berndt, Hall, Hall and Hausman (BHHH). The APARCH model used to the data return of exchange rate against dollar is APARCH(2,1) or in the form as follows :

$$\sigma_t^{2,064874} = 0,00000268 + 0,830902 (|\varepsilon_{t-1}| + 0,138204 \varepsilon_{t-1})^{2,064874} + 0,130516 \sigma_{t-1}^{2,064874} + 0,074784 \sigma_{t-2}^{2,064874} + 0,151157 \sigma_{t-3}^{2,064874}$$

Keywords: Exchange Rate, Volatility Clustering, ARCH, Return, APARCH

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Nilai Tukar Mata Uang (Kurs)	4
2.1.1 Pengertian Nilai Tukar Mata Uang (Kurs)	4
2.1.2 Nilai Tukar Rupiah	4
2.2 Ekonometrika	5
2.3 Analisis Runtun Waktu	6
2.3.1 Pemodelan Runtun Waktu	6

2.4	Model Runtun Waktu Box Jenkins	10
2.4.1	Proses <i>Autoregressive</i> (AR)	10
2.4.2	Proses <i>Moving Average</i> (MA)	10
2.4.3	Proses Campuran/ <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	10
2.4.4	Proses ARIMA/ <i>Autoregressive Integrated Moving</i> <i>Average</i>	11
2.5	Model Volatilitas Runtun Waktu	11
2.6	<i>Return</i>	12
2.7	<i>Holiday Effect</i>	13
2.8	Model <i>Autoregressive Conditional Heterokedasticity</i> (ARCH)	13
2.8.1	Pola Residual Kuadrat dari <i>Correlogram</i>	15
2.8.2	Uji ARCH-LM	16
2.9	Model <i>Generalized Autoregressive Conditional</i> <i>Heterokedasticity</i> (GARCH)	16
2.10	Model <i>Asymmetric Power Autoregressive</i> <i>Conditional Heterokedasticity</i> (APARCH)	17
2.10.1	Uji Efek Asimetris (<i>Leverage Effect</i>)	20
2.10.2	Estimasi Parameter	24
2.10.3	Iterasi Berndt, Hall, Hall & Hausman (BHHH)	27
2.10.4	Verifikasi Model APARCH	28
2.11	Peramalan (<i>Forecasting</i>)	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis dan Sumber Data	31
3.2 Variabel Penelitian	31
3.3 Tahapan Analisis	31
3.4 Diagram Alir Analisis	33
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Data	35
4.1.1 Data Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	35
4.1.2 Data <i>Return</i> Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	35
4.2 Pengujian Karakteristik Data <i>Return</i>	37
4.3 Uji Stasioneritas	39
4.4 Pembentukan Model Runtun Waktu Box Jenkins	41
4.4.1 Identifikasi Model	41
4.4.2 Estimasi Parameter	42
4.4.3 Verifikasi Model	44
4.5 Pengujian Efek ARCH	48
4.5.1 Pola Residual Kuadrat dari <i>Correlogram</i>	48
4.5.2 Uji ARCH-LM	49
4.6 Uji Efek Asimetris (<i>Leverage Effect</i>)	50
4.7 Pemodelan Volatilitas APARCH	52
4.7.1 Estimasi Parameter	52
4.7.2 Verifikasi Model Volatilitas APARCH	55

4.8 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	56
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rangkuman sifat-sifat ACF/PACF pada model ARMA	7
Tabel 2. Statistik Deskriptif Data <i>Return</i> Kurs Jual Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	36
Tabel 3. <i>Correlogram return</i> kuadrat	38
Tabel 4. Uji Stasioneritas <i>Augmented Dickey Fuller</i>	40
Tabel 5. Estimasi Parameter	42
Tabel 6. Nilai Koefisien dan S.E. model ARMA	45
Tabel 7. Nilai Variansi Residual (σ_a^2).....	46
Tabel 8. Uji <i>Lack of Fit</i>	47
Tabel 9. Uji ARCH-LM	49
Tabel 10. Koefisien dan Prob. dari $\hat{\epsilon}_i$ (<i>leverage effect</i>)	51
Tabel 11. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(1,0)	52
Tabel 12. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(1,1)	53
Tabel 13. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(1,2)	53
Tabel 14. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(2,1)	53
Tabel 15. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(2,2)	54
Tabel 16. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(1,3)	54
Tabel 17. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(2,3)	54
Tabel 18. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(3,1)	54
Tabel 19. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(3,2)	54

Tabel 20. Koefisien dan Prob. dari Model APARCH(3,3)	55
Tabel 21. Perbandingan Nilai AIC dan SIC	56
Tabel 22. Hasil <i>Forecasting</i> untuk 18 hari ke depan	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alur Penelitian	34
Gambar 2. Plot Data Kurs Jual Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	35
Gambar 3. Plot Data <i>Return</i> Kurs Jual Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	37
Gambar 4. Histogram Data <i>Return</i> Kurs Jual Nilai Tukar Rupiah terhadap Dollar	38
Gambar 5. Grafik ACF	39
Gambar 6. Grafik PACF	39
Gambar 7. Grafik Peramalan Volatilitas 18 periode selanjutnya	58
Gambar 8. Evaluasi <i>Forecast In Sample</i>	59
Gambar 9. Evaluasi <i>Forecast Out Sample</i>	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini telah terjadi globalisasi di bidang ekonomi yang telah menyebabkan berkembangnya sistem perekonomian ke arah yang lebih terbuka antar negara. Perekonomian terbuka inilah yang membawa suatu dampak terjadinya perdagangan internasional antar negara-negara di dunia. Dengan adanya perdagangan internasional maka akan datang masalah baru yakni perbedaan mata uang yang digunakan oleh negara-negara yang bersangkutan. Akibat adanya perbedaan mata uang yang digunakan, baik di negara yang menjadi pengimpor maupun pengeksport maka menimbulkan suatu perbedaan nilai tukar mata uang (kurs), oleh karena itu diperlukan pertukaran mata uang antar negara.

Kurs dapat diartikan sebagai perbandingan nilai antar mata uang. Kurs menunjukkan harga suatu mata uang, jika ditukarkan dengan mata uang lain. Kurs mata uang berfluktuasi setiap saat. Apabila harga suatu mata uang menjadi semakin mahal terhadap mata uang lain maka mata uang tersebut dikatakan berapresiasi, dan sebaliknya jika harga mata uang menjadi semakin turun maka mata uang tersebut dikatakan berdepresiasi. Keseimbangan kurs mata uang akan berubah mengikuti perubahan pada jadwal permintaan dan penawaran mata uang. Pada umumnya perubahan terjadi disebabkan oleh interaksi antara beberapa faktor secara simultan. Faktor-faktor tersebut meliputi laju inflasi, tingkat bunga, tingkat pendapatan, kontrol

pemerintah, dan pengharapan pasar. Pada dasarnya pertukaran valuta asing disebabkan oleh aliran perdagangan internasional dan aliran finansial.

Naik turunnya nilai tukar mata uang di pasar uang (apresiasi dan depresiasi) menunjukkan besarnya volatilitas yang terjadi pada mata uang suatu negara dengan mata uang negara lain. Volatilitas yang semakin besar menunjukkan pergerakan kurs yang semakin besar. Hal ini memberikan gambaran terjadinya *overvalued* dan *undervalued* nilai tukar mata uang terhadap mata uang negara lainnya. Pada saat nilai tukar mata uang mengalami volatilitas yang ekstrim, maka perekonomian akan mengalami ketidakstabilan baik dari sisi makro dan mikro.

Analisis *return* dan volatilitas merupakan salah satu aspek penting dalam bidang finansial. Tujuannya adalah mencegah terjadinya risiko dan membantu dalam pengambilan keputusan. Volatilitas digunakan untuk memprediksi suatu risiko. Prediksi volatilitas memiliki pengaruh yang penting dalam pengambilan keputusan investasi.

Pada tahun 1982, Engle telah mengembangkan suatu model untuk mengestimasi perilaku volatilitas suatu data yang menimbulkan adanya *volatility clustering* yakni jika terjadi variabilitas data yang relatif tinggi pada suatu periode maka akan terjadi kecenderungan yang sama dalam kurun waktu selanjutnya, begitu pula sebaliknya jika variabilitas data relatif rendah yang sering disebut *time varying variance* atau kasus heteroskedastisitas. Model yang digunakan untuk memodelkan kondisi ini adalah model *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) dan pada tahun 1986 telah dikembangkan suatu model yaitu *Generalized Autoregressive*

Conditional Heteroscedasticity (GARCH) oleh Bollerslev dan Taylor. Pada tahun 1993, Ding, Granger dan Engle telah mengembangkan suatu model yang digunakan untuk memperbaiki kelemahan dari model ARCH dan GARCH yang bersifat asimetris yaitu *Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (APARCH).

Penelitian mengenai prediksi nilai tukar rupiah terhadap dollar menggunakan model TARARCH pernah dilakukan oleh Rista Din Amelia (2009). Pada penulisan tugas akhir ini menggunakan model APARCH dengan data *return* nilai tukar rupiah terhadap mata uang dollar dari tanggal 24 Januari 2001 sampai dengan tanggal 31 Mei 2013 dengan menggunakan hari-hari aktif (hari Senin sampai Jumat) dan mengabaikan akhir pekan (sabtu dan minggu) serta hari libur.

Permasalahan yang difokuskan pada tugas akhir ini adalah bagaimana mengestimasi perilaku volatilitas APARCH yang sesuai pada *return* nilai tukar rupiah terhadap dollar.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan model volatilitas APARCH yang sesuai pada *return* nilai tukar Rupiah terhadap mata uang Dollar (USD).
2. Melakukan *forecasting* (prediksi) volatilitas pada *return* nilai tukar Rupiah terhadap mata uang Dollar (USD) untuk beberapa periode berikutnya dengan menggunakan model volatilitas APARCH.