

**GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV *SWITCHING*
UNTUK MENDETEKSI KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA
BERDASARKAN INDIKATOR M2 *MULTIPLIER***



oleh
YUNIAS AFIFAH ANAS NUR PAMUNGKAS
NIM. M0111086

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Sains Matematika

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

2016

commit to user

GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV *SWITCHING* UNTUK
MENDETEKSI KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA BERDASARKAN
INDIKATOR *M2 MULTIPLIER*

SKRIPSI

YUNIAS AFIFAH ANAS NUR PAMUNGKAS
NIM. M0111086

dibimbing oleh

Pembimbing I

Drs. Sugiyanto, M.Si.
NIP. 19611224 199203 1 003

Pembimbing II

Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom.
NIP. 19750120 200812 2 001

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
dan dinyatakan memenuhi syarat
pada hari Kamis, 7 Januari 2016

Jabatan	Dewan Penguji Nama dan NIP	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Drs. Sutrima, M.Si. NIP. 19661007 199302 1 001		19-01-2016
Sekretaris	Bowo Winarno, S.Si., M.Kom. NIP. 19810430 200812 1 001		18-01-2016
Anggota Penguji	Drs. Sugiyanto, M.Si. NIP. 19611224 199203 1 003		18-01-2016
	Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom. NIP. 19750120 200812 2 001		14-01-2016

Disahkan
di Surakarta pada tanggal 2.2. JAN. 2016

Kepala Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19681110 199512 1 001

ABSTRAK

Yunias Afifah Anas Nur Pamungkas. 2016. GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV SWITCHING UNTUK MENDETEKSI KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA BERDASARKAN INDIKATOR M2 MULTIPLIER. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Krisis keuangan di Indonesia pada tahun 1997 diawali dengan negara Thailand yang membebaskan nilai tukar baht dari ikatan dollar AS. Sedangkan krisis keuangan pada tahun 2008 disebabkan terjadinya krisis *Subprime Mortgage* di AS. Krisis ini menyebabkan pertumbuhan ekonomi dunia mengalami penurunan. Dampak krisis pada tahun 1997 dan 2008 menyebabkan perlu dilakukannya pendeteksian dini.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan gabungan model volatilitas dan Markov *switching* berdasarkan indikator M2 *multiplier* dan mendeteksi krisis keuangan di Indonesia pada gabungan model volatilitas dan Markov *switching* berdasarkan indikator tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa indikator M2 *multiplier* memiliki efek heteroskedastisitas dan mengalami perubahan struktur sehingga model yang diperoleh yaitu model *SWARCH(2,1)* untuk dua *state* dan *SWARCH(3,1)* untuk tiga *state*. Model *SWARCH(2,1)* dapat mendeteksi krisis keuangan pada April 1995, Maret 1996, Februari 2000 dan Februari-Maret 2001. Model *SWARCH(3,1)* dapat mendeteksi krisis keuangan pada periode Mei 1995, Maret-April 2001 dan September 2001. Kemudian hasil peramalan yang dilakukan menunjukkan bahwa periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015 tidak terjadi krisis keuangan berdasarkan indikator M2 *multiplier*.

Kata kunci : krisis keuangan, M2 *multiplier*, *SWARCH*

ABSTRACT

Yunias Afifah Anas Nur Pamungkas. 2016. THE COMBINATION MODEL OF VOLATILITY AND MARKOV SWITCHING TO DETECTION THE FINANCIAL CRISIS IN INDONESIA BASED ON INDICATOR OF M2 MULTIPLIER. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Sebelas Maret University. Surakarta.

The financial crisis in Indonesia that had been occurring in 1997 started by Thai Baht currency fully release to the market mechanism. While the financial crisis occurred in 2008 caused by the US Subprime Mortgage crisis that led to the growth of the world economy has been decreased. The impact of the crisis in 1997 and 2008 it made the need of early detection.

The purposes of this research are to determine a combination model of volatility and Markov switching based on indicator of M2 multiplier and to detect financial crisis in Indonesia use the combination model of volatility and Markov switching based on that indicator. The results show that indicator of M2 multiplier have the effects of heteroscedasticity and structural changes so the model had been using are the SWARCH(2,1) model for two states and SWARCH(3,1) model for three states. The SWARCH(2,1) model can detect the financial crisis in April 1995, March 1996, February 2000 and February-March 2001. The SWARCH(3,1) model can detect the financial crisis in the periods of May 1995, March-April 2001 and September 2001. Then the forecast had been showing that the periods of January 2015 until December 2015 there will be no financial crisis based on indicator of M2 multiplier.

Keywords : *financial crisis, M2 multiplier, SWARCH*

MOTO

Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani) yang akan membuatmu terpana hingga lupa pedihnya rasa sakit

(Imam Ali bin Abi Thalib AS)

Masa depan tergantung pada apa yang kita lakukan hari ini



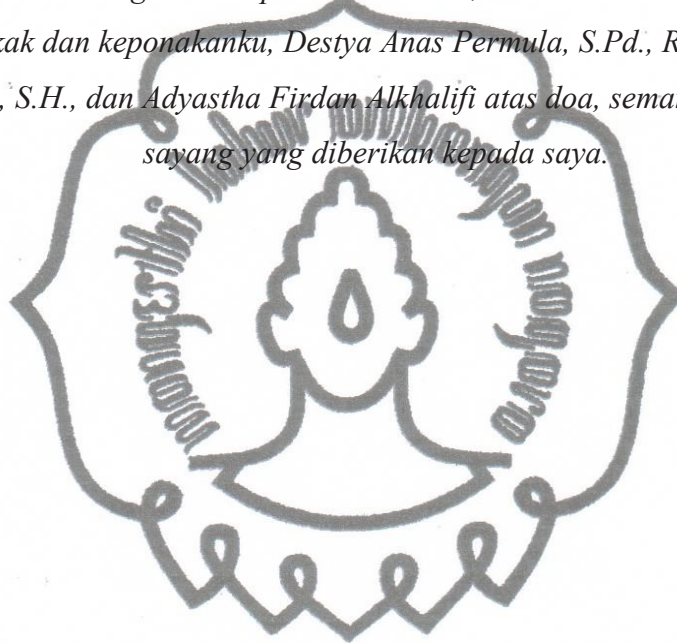
commit to user

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk

Kedua orangtuaku Bapak Edi Purwito, S.Pd. dan Ibu Warsiti.

Kakak-kakak dan keponakanku, Destya Anas Permula, S.Pd., Ros Angesti Anas Kapindha, S.H., dan Adyastha Firdan Alkhalifi atas doa, semangat serta kasih sayang yang diberikan kepada saya.



commit to user

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis sadar akan keterbatasan yang dimiliki serta kebutuhan akan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada

1. Bapak Drs. Sugiyanto, M.Si., selaku Pembimbing I atas pengarahan dan motivasi yang diberikan dalam membimbing penulis.
2. Ibu Titin Sri Martini, S.Si., M.Kom., selaku Pembimbing II yang telah memberikan saran dan bimbingan kepada penulis.
3. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Surakarta, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
MOTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Krisis Keuangan Tahun 1997 dan Tahun 2008.....	6
2.1.2 <i>M2 Multiplier</i>	7
2.1.3 Konsep Dasar <i>Time Series</i>	8
2.1.4 Uji Stasioneritas.....	8
2.1.5 <i>Log Return</i>	9
2.1.6 Karakteristik <i>Log Return</i>	9
2.1.7 <i>Autocorrelation Function (ACF)</i> dan <i>Partial Autocorrelation Function (PACF)</i>	10
2.1.8 Model <i>ARMA</i>	11
2.1.9 Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i>	11
2.1.10 Kriteria Informasi.....	13

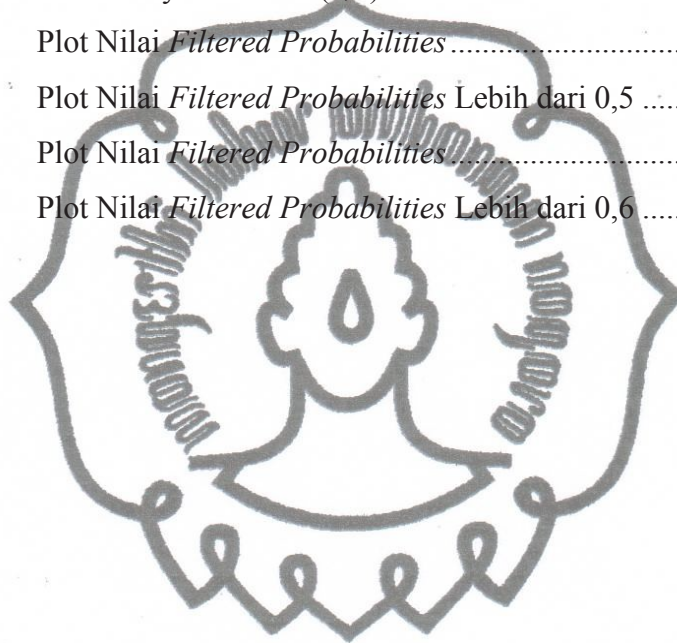
2.1.11	Uji Diagnostik Model	14
2.1.12	Model <i>ARCH</i>	15
2.1.13	Uji Perubahan Struktur.....	19
2.1.14	Model Markov <i>Switching</i>	20
2.1.15	Model Markov <i>Switching ARCH (SWARCH)</i>	21
2.1.16	<i>Filtered Probabilities</i>	24
2.2	Kerangka Pemikiran.....	27
III.	METODE PENELITIAN	29
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Deskripsi Data.....	31
4.2	Log <i>Return</i>	32
4.3	Pembentukan Model <i>ARMA</i>	32
4.3.1	Identifikasi Model <i>ARMA</i>	32
4.3.2	Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i>	33
4.3.3	Uji Efek Heteroskedastisitas.....	34
4.4	Pembentukan Model Volatilitas.....	34
4.4.1	Model <i>ARCH</i>	35
4.4.2	Model <i>GARCH</i>	35
4.4.3	Uji Diagnostik Model <i>ARCH(1)</i>	36
4.5	Uji Perubahan Struktur.....	38
4.6	Pembentukan Model Markov <i>Switching ARCH (SWARCH)</i>	39
4.6.1	Model Markov <i>Switching</i> Dua <i>State</i>	39
4.6.2	Model Markov <i>Switching</i> Tiga <i>State</i>	44
4.7	Peramalan.....	50
4.7.1	Peramalan Volatilitas.....	50
4.7.2	Peramalan Rata-Rata Bersyarat.....	50
4.7.3	Pendeteksian Krisis Keuangan.....	52
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	<i>commit to user</i>	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ciri-Ciri Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> Model <i>ARMA</i>	11
Tabel 4.1	Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i>	33
Tabel 4.2	Estimasi Parameter Model <i>GARCH</i>	35
Tabel 4.3	Hasil Estimasi Menggunakan Metode <i>QMLE</i>	38
Tabel 4.4	Hasil Uji Chow <i>Breakpoint</i> Berdasarkan Model <i>ARMA(2,0)</i>	39
Tabel 4.5	Estimasi <i>SWARCH(2,1)</i> dengan Model Rata-Rata Bersyarat <i>ARMA(2,0)</i>	40
Tabel 4.6	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,5.....	42
Tabel 4.7	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> pada Periode yang Mengalami Perubahan Struktur	43
Tabel 4.8	Estimasi <i>SWARCH(3,1)</i> dengan Model Rata-Rata Bersyarat <i>ARMA(2,0)</i>	45
Tabel 4.9	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,6.....	47
Tabel 4.10	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> pada Periode yang Mengalami Perubahan Struktur	49
Tabel 4.11	Hasil Peramalan Volatilitas	50
Tabel 4.12	Hasil Peramalan Rata-Rata Bersyarat	51
Tabel 4.13	Hasil Peramalan Log <i>Return</i>	51
Tabel 4.14	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Data Peramalan M2 <i>Multiplier 2 State</i> ...	53
Tabel 4.15	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Data Peramalan M2 <i>Multiplier 3 State</i> ...	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Plot Data M2 <i>Multiplier</i>	31
Gambar 4.2	Plot Log <i>Return</i> Data M2 <i>Multiplier</i>	32
Gambar 4.3	Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> Data Log <i>Return</i> M2 <i>Multiplier</i>	33
Gambar 4.4	Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> Residu Model <i>ARCH(1)</i> dengan Model Rata-Rata Bersyarat <i>ARMA(2,0)</i>	36
Gambar 4.5	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i>	41
Gambar 4.6	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,5	41
Gambar 4.7	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i>	46
Gambar 4.8	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,6	47



commit to user

DAFTAR NOTASI

P_t	: data pada waktu ke- t
R_t	: <i>return</i>
r_t	: log <i>return</i> pada waktu ke- t
T	: jumlah pengamatan
\bar{r}	: rata-rata sampel
γ_ℓ	: autokovariansi lag ke- ℓ
ρ_ℓ	: autokorelasi lag ke- ℓ
$\phi_{\ell\ell}$: autokorelasi parsial
ϕ	: parameter model <i>autoregressive</i>
θ	: parameter model <i>moving average</i>
p	: orde dari model <i>autoregressive</i>
q	: orde dari model <i>moving average</i>
ε_t	: residu pada waktu ke- t
S_*	: jumlah kuadrat residu
ℓ	: fungsi log <i>likelihood</i>
k	: banyaknya parameter
H_0	: hipotesis nol
H_1	: hipotesis alternatif
$Q(m)$: statistik uji Ljung-Box
$\hat{S}(r_t)$: koefisien <i>skewness</i>
$\hat{K}(r_t)$: koefisien kurtosis
ξ	: statistik uji pengali Lagrange
R^2	: koefisien determinasi
u_t	: suatu proses <i>white noise</i> dengan mean nol dan variansinya satu
ψ_t	: suatu himpunan informasi sampai waktu ke- t
m	: orde dari model <i>ARCH</i>
α	: parameter model <i>ARCH</i>
σ_t^2	: variansi bersyarat commit to user

- $x_t\mu$: rata-rata dari *return*
- μ : sebuah vektor dari parameter yang tidak diketahui
- ω : vektor parameter model *ARCH*
- K : matriks $T \times I$
- F : statistik uji Chow *breakpoint*
- μ_{st} : rata-rata model Markov *switching*
- s_t : *state*
- p_{ij} : probabilitas transisi *state i* diikuti *state j*
- θ : vektor parameter model *SWARCH*

