

**PENDETEKSIAN KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA
MENGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV
SWITCHING BERDASARKAN INDIKATOR HARGA MINYAK**



oleh

APRILIA AYU WIDHIARTI

M0111010

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

**PENDETEKSIAN KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA
MENGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV
SWITCHING BERDASARKAN INDIKATOR HARGA MINYAK**



oleh

APRILIA AYU WIDHIARTI

M0111010

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

PENDETEKSIAN KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN
GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV *SWITCHING*
BERDASARKAN INDIKATOR HARGA MINYAK

SKRIPSI

APRILIA AYU WIDHIARTI
M0111010

dibimbing oleh


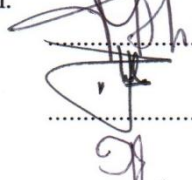
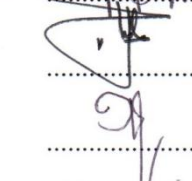
Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Drs. Siswanto, M.Si.
NIP. 19670813 199203 1 002

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji
dan dinyatakan memenuhi syarat pada hari Senin, 11 Januari 2016

Dewan Penguji			
Jabatan	Nama dan NIP	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.		25-1-2016
	NIP. 19681110 199512 1 001	
Sekretaris	Dr. Dewi Retno Sari S, S.Si., M.Kom.		22-1-2016
	NIP. 19700720 199702 2 001	
Anggota penguji	Drs. Sugiyanto, M.Si.		18-1-2016
	NIP. 19611224 199203 1 003	
	Drs. Siswanto, M.Si.		18-1-2016
	NIP. 19670813 199203 1 002	

Disahkan di Surakarta pada tanggal 26 JAN 2016

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



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

ABSTRAK

Aprilia Ayu Widhiarti. 2016. PENDETEKSIAN KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV SWITCHING BERDASARKAN INDIKATOR HARGA MINYAK. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Indonesia mengalami krisis keuangan terparah pada pertengahan Juli tahun 1997 akibat jatuhnya nilai tukar Baht Thailand. Pendeteksian krisis keuangan di Indonesia diperlukan untuk mengetahui probabilitas terjadinya krisis di masa mendatang. Salah satu indikator yang dapat digunakan adalah harga minyak.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model krisis yang sesuai untuk mendeteksi krisis keuangan di Indonesia berdasarkan indikator harga minyak menggunakan gabungan model volatilitas dan Markov *switching* dengan asumsi dua *state* dan tiga *state*. Selain itu juga untuk mendeteksi krisis di masa yang akan datang berdasarkan indikator harga minyak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa harga minyak periode Agustus 1985 sampai dengan Desember 2014 memiliki heteroskedastisitas dan terdapat perubahan struktur sehingga dapat dimodelkan menggunakan model $SWARCH(2,1)$ dan model $SWARCH(3,1)$ dengan $ARMA(1,0)$ sebagai model rata-rata bersyarat dan $ARCH(1)$ sebagai model variansi bersyarat. Berdasarkan model $SWARCH(2,1)$ bulan Maret 1986, Agustus 1986, Desember 1997, April 2007, Maret 2008, Mei 2008, Agustus 2008, September 2008, Oktober 2008, Oktober 2014, November 2014, dan Desember 2014. memiliki nilai *filtered probabilities* lebih besar dari 0,5 yang berada pada kondisi volatil sehingga mengindikasikan terjadinya krisis. Berdasarkan model $SWARCH(3,1)$ bulan Maret 1986, Juni 1986, Desember 1997, Maret 2008, Juni 2008, Agustus 2008, Agustus 2014, Oktober 2014, dan Desember 2014 memiliki nilai *filtered probabilities* yang lebih besar dari 0,6 yang berada pada kondisi volatilitas tinggi sehingga mengindikasikan terjadinya krisis. Hasil peramalan periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015 tidak mengindikasikan terjadi krisis keuangan berdasarkan indikator harga minyak.

Kata kunci : krisis, harga minyak, $SWARCH$, dua state, tiga state.

ABSTRACT

Aprilia Ayu Widhiarti. 2016. DETECTION OF FINANCIAL CRISIS IN INDONESIA USING COMBINATION OF VOLATILITY MODEL AND MARKOV SWITCHING BASED ON OIL PRICE INDICATOR. Faculty of Mathematics and Natural Science. Sebelas Maret University. Surakarta.

Indonesia experience the worst finance crisis on the middle of July 1997 because exchange value of Baht Thailand is fall down. Detection of financial crisis in Indonesia is needed to know probability of occur the crisis in future. one of indicators that can be used is oil price.

The purpose of this research is to determine the appropriate model to detect financial crisis in Indonesia based on oil price indicator using a combination of volatility model and Markov switching of assuming two state and three state. Except that it's also to detect crisis in the future based on oil price indicator.

The result of this research showed that oil price period August 1985 until December 2014 has heteroscedasticity and there is structural changes so it can be modeled using $SWARCH(2,1)$ and $SWARCH(3,1)$ with $ARMA(1,0)$ as conditional average model and $ARCH(1)$ as conditional variance model. Based on $SWARCH(2,1)$ model, March 1986, August 1986, December 1997, April 2007, March 2008, May 2008, August 2008, September 2008, October 2008, October 2014, November 2014, dan December 2014 has filterred probabilities value more than 0,5 on volatile condition so indicate crisis happend. Based on $SWARCH(3,1)$ model, March 1986, June 1986, December 1997, March 2008, June 2008, August 2008, August 2014, October 2014, dan December 2014 has filterred probabilities value more than 0,6 on high volatilitas condition so indicate crisis happend. The result of detection period January 2015 until December 2015 has not indicated crisis happend based on oil price indicator.

Keywords: *crisis, oil price, SWARCH, two state, three state.*

MOTO

“Kesabaran merupakan kebahagiaan yang tertunda”

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyiroh: 6)



commit to user

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk

Dua orang mulia yang telah menghadirkanku di dunia, Mamah Tri Suyati dan

Papah Jarwi.

Kakak dan Adik tersayang, Rudyana Nasution dan Yoga Septa Dahana.



KATA PENGANTAR

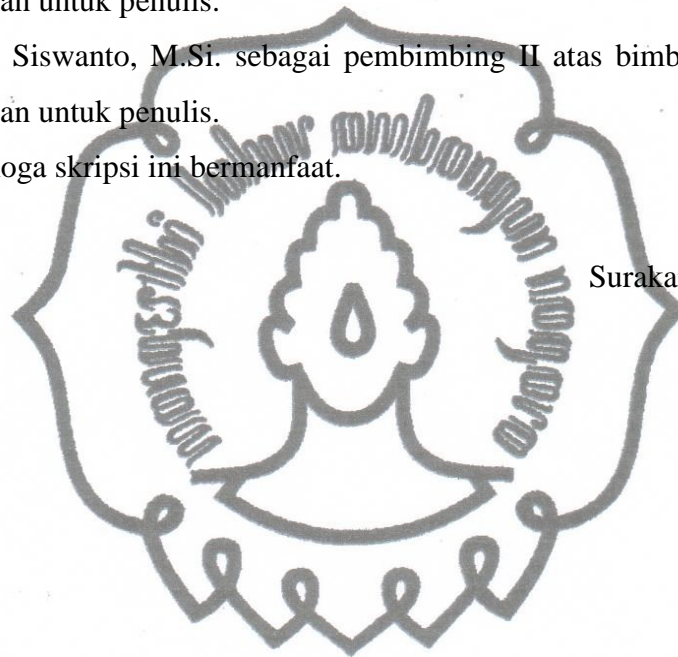
Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih penulis sampaikan kepada

1. Drs. Sugiyanto, M.Si. sebagai pembimbing I atas bimbingan, saran, dan arahan untuk penulis.
2. Drs. Siswanto, M.Si. sebagai pembimbing II atas bimbingan, saran, dan arahan untuk penulis.

Semoga skripsi ini 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	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Teori-Teori Penunjang.....	6
2.2.1 Harga Minyak	6
2.2.2 Model Runtun Waktu dan Stasioneritas	6
2.2.3 <i>Log Return</i>	7
2.2.4 <i>Autocorrelation Function (ACF)</i> dan <i>Partial Autocorrelation Function (PACF)</i>	7
2.2.5 Model <i>Autoregressive Moving Average (ARMA)</i>	8
2.2.6 Uji Heteroskedastisitas	11
2.2.7 Model <i>ARCH</i>	12
2.2.8 Kriteria Informasi	16
2.2.9 Uji Diagnostik Model	16

2.2.10 Uji Perubahan Struktur (Uji Chow <i>Break Point</i>).....	17
2.2.11 Model Markov <i>Switching (MS)</i>	18
2.2.12 Model Markov <i>Switching ARCH (SWARCH)</i>	19
2.2.13 <i>Filtered Probabilities</i>	22
2.3 Kerangka Pemikiran	25
BAB III. METODE PENELITIAN	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Deskripsi Data	28
4.2 Log <i>Return</i>	28
4.3 Pembentukan Model <i>ARMA</i>	29
4.3.1 Identifikasi Model <i>ARMA</i>	29
4.3.2 Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i>	30
4.3.3 Uji Diagnostik Model	31
4.4 Pembentukan Model Volatilitas	33
4.4.1 Estimasi Parameter Model <i>ARCH</i>	33
4.4.2 Estimasi Parameter Model <i>GARCH</i>	34
4.4.3 Uji Diagnostik Model	34
4.5 Uji Perubahan Struktur	37
4.6 Pembentukan Model <i>SWARCH</i>	38
4.6.1 Pembentukan Model <i>SWARCH (2,1)</i>	38
4.6.2 Pembentukan Model <i>SWARCH (3,1)</i>	43
4.7 Peramalan	47
4.7.1 Peramalan Volatilitas.....	47
4.7.2 Pendeteksian Krisis Keuangan	49
BAB V. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> dalam Proses Stasioner untuk Model <i>AR</i> , <i>MA</i> , <i>ARMA</i>	9
Tabel 4.1	Hasil Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i>	30
Tabel 4.2	Hasil Estimasi Parameter Model <i>ARCH</i>	33
Tabel 4.3	Hasil Estimasi Parameter Model <i>GARCH</i>	34
Tabel 4.4	Hasil Uji Chow <i>Break Point</i> Berdasarkan Model <i>ARMA</i> (1,0).....	37
Tabel 4.5	Hasil Estimasi Parameter Model <i>SWARCH</i> (2,1).....	39
Tabel 4.6	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,5.....	41
Tabel 4.7	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,5 Data yang Mengalami Perubahan Struktur.....	42
Tabel 4.8	Hasil Estimasi Parameter Model <i>SWARCH</i> (3,1).....	43
Tabel 4.9	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,6.....	45
Tabel 4.10	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,6 Data yang Mengalami Perubahan Struktur.....	47
Tabel 4.11	Hasil Ramalan Volatilitas Log <i>Return</i> Periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015.....	48
Tabel 4.12	Hasil Ramalan Log <i>Return</i> Periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015.....	48
Tabel 4.13	Hasil Ramalan Harga Minyak Periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2015	49
Tabel 4.14	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Data Peramalan Harga Minyak Dua <i>State</i>	50
Tabel 4.15	Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Data Peramalan Harga Minyak Tiga <i>State</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Plot Data Harga Minyak	28
Gambar 4.2	Plot Log <i>Return</i> Harga Minyak	29
Gambar 4.3	Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> Data Log <i>Return</i> Harga Minyak	30
Gambar 4.4	Distribusi Residu Model $ARMA(1,0)$	31
Gambar 4.5	Plot Residu Model $ARMA(1,0)$	32
Gambar 4.6	Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> Residu Model $ARCH(1)$ dengan Model Rata-Rata Bersyarat $ARMA(1,0)$	35
Gambar 4.7	Ringkasan Statistik Residu Model $ARCH(1)$ dengan Model Rata-Rata Bersyarat $ARMA(1,0)$	36
Gambar 4.8	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i>	40
Gambar 4.9	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,5	40
Gambar 4.10	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i>	44
Gambar 4.11	Plot Nilai <i>Filtered Probabilities</i> Lebih dari 0,6	45

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

P_t	: data pada waktu ke- t
r_t	: log <i>return</i> pada waktu ke- t
T	: banyak observasi
$E(.)$: harga harapan
γ_k	: autokovariansi pada <i>lag</i> - k
ρ_k	: autokorelasi pada <i>lag</i> - k
ϕ_{kk}	: autokorelasi parsial
ϕ	: parameter <i>autoregressive</i>
θ	: parameter <i>moving average</i>
p	: orde dari <i>autoregressive</i>
q	: orde dari <i>moving average</i>
σ^2	: variansi
x	: variabel bebas
S_*	: jumlah kuadrat residu
ε_t	: residu model rata-rata bersyarat pada waktu ke- t
u_t	: deret <i>white noise</i> berdistribusi normal dengan variansi satu dan rata-rata nol
ψ_t	: himpunan semua informasi sampai waktu ke- t
m	: orde dari <i>ARCH</i>
α	: parameter <i>ARCH</i>
s_t	: <i>state</i>
$f(.)$: fungsi densitas probabilitas
p^{ij}	: probabilitas transisi <i>state i</i> akan diikuti <i>state j</i>
p^{jt}	: probabilitas <i>state j</i> waktu t berdasarkan informasi ψ_t
ℓ_t	: fungsi log <i>likelihood</i> pada waktu ke- t
ω	: vektor parameter <i>ARCH</i>
θ	: vektor parameter <i>SWARCH</i>

- Q^* : statistik uji Ljung-Box
 ξ : statistik uji pengali Lagrange
 F : statistik uji Chow *break point*
 x_t : variabel eksogen

