

**PROSEDUR MODEL *EXPONENTIAL SMOOTH TRANSITION*
*AUTOREGRESSIVE (ESTAR)***



Oleh
EKA SARI PUTRI WARDOYO
M0108086

SKRIPSI

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

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

2014

commit to user

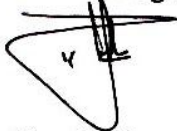
SKRIPSI
PROSEDUR MODEL EXPONENTIAL SMOOTH TRANSITION
AUTOREGRESSIVE (ESTAR)

yang disiapkan dan disusun oleh
EKA SARI PUTRI WARDOYO

M0108086

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 depan Dewan Penguji
pada hari Rabu, tanggal 29 Oktober 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

1. Winita Sulandari, S.Si., M.Si.
NIP. 19780814 200501 2 002
2. Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si.
NIP. 19681110 199512 1 001

Tanda Tangan

1. 
.....
2. 
.....

Surakarta, Oktober 2014


Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Ir. Ari Handono Ramelan, M.Sc., (Hons.), Ph.D.
NIP. 19610223 198601 1 001

Ketua Jurusan Matematika,


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

ABSTRAK

Eka Sari Putri Wardoyo, 2014. **PROSEDUR MODEL EXPONENTIAL SMOOTH TRANSITION AUTOREGRESSIVE (ESTAR)**. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Model *Exponential Smooth Transition Autoregressive (ESTAR)* adalah model *Smooth Transition Autoregressive (STAR)* dengan fungsi eksponensial. Pemilihan fungsi transisi $G(X_{t-d}, \gamma, c)$ diperoleh dari hasil uji nonlinearitas model STAR. Bentuk fungsi transisi yang tepat dapat ditentukan melalui uji Lagrange Multiplier tipe tiga (LM_3).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kembali prosedur model *ESTAR* dan menerapkannya pada data harga saham *adj.closed* Bank Rakyat Indonesia. Data yang digunakan untuk penelitian adalah periode 10 November 2003 sampai dengan 10 Desember 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan *ESTAR* diawali dengan memodelkan data dengan proses *AR*, uji autokorelasi residual model *AR*, uji nonlinearitas residual bilamana independen, pemodelan menggunakan *STAR* jika nonlinearitas terpenuhi. Model *ESTAR* dapat dibentuk jika fungsi transisinya eksponensial. Pada kasus data harga saham *adj.closed* Bank Rakyat Indonesia, model *ESTAR* tidak cukup baik untuk meramalkan karena pendugaan lemahnya nonlinearitas dan efek ketidaknormalan.

Kata kunci : *Nonlinear, ESTAR, Runtun Waktu*

ABSTRACT

Eka Sari Putri Wardoyo, 2014. EXPONENTIAL SMOOTH TRANSITION AUTOREGRESSIVE (ESTAR) PROCEDURES. Faculty of Mathematics and Natural Sciences. Sebelas Maret University.

Exponential Smooth Transition Autoregressive (ESTAR) model is a Smooth Transition Autoregressive (STAR) model with an exponentially transition function. The choice of transition function $G(x_{t-1}, \gamma, c)$ is based on the result of STAR model nonlinearity test. The appropriate transition function can be determined by the Lagrange Multiplier type three (test.

The aims of this research are to review the procedure of ESTAR model and apply it to the stock price data adj. closed Bank Rakyat Indonesia. The data used in the research are stock price Bank Rakyat Indonesia from November 10th 2003 until December 10th 2012.

The result of this study shows that a procedure of ESTAR modeling is modeling the data with AR process, testing the residual correlation of AR model, testing the nonlinearity of residuals which are independent, modeling the residuals by using STAR when the nonlinearity is met. ESTAR model can be formed if the transition function is exponential. In the case of stock price adj. closed Bank Rakyat Indonesia, the *ESTAR* model is not suitable for forecasting due to weak nonlinearity and abnormal effect.

Keyword: Nonlinear, ESTAR, Time Series

MOTO

Aritmatika tersulit untuk dikuasai adalah aritmatika yang membuat kita bisa menghitung anugrah yang kita terima.

(Erich Koffer)

Integritas sejati adalah melakukan hal yang benar, padahal tau bahwa tidak akan ada seorang pun yang tau apakah kita melakukannya atau tidak.

(Oprah Winfrey)

commit to user

PERSEMBAHAN



Karya ini saya persembahkan kepada
Mama dan Papa tersayang yang tak henti-hentinya memberiku doa,
semangat, kasih sayang, dan dukungan (baik moril maupun materiil).

Adik-adikku Benny Angkasa Wijaya Putra, Claryssa Nur
Rachma Wardoyo, Zahira Aileen Wardoyo, terima kasih atas doa
dan semangatnya.

Teman-teman terbaikku Yani, Yuvita, Yunita, Elza, Pri yang terus
memotivasi dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, petunjuk dan juga saran selama penyusunan skripsi ini, antara lain kepada

1. Bapak Drs. Sugiyanto, M.Si. sebagai pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan, dukungan semangat dan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Titin Sri Martini, S.Si, M.Kom. sebagai pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Winita Sulandari, S.Si, M.Si. dan Bapak Supriyadi Wibowo, S.Si., M.Si. sebagai penguji yang telah dengan sabar memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Kedua orangtua yang selalu memberi motivasi dan selalu mengingatkan penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sebagai manusia tidak luput dari kekurangan dan kekhilafan sehingga saran-saran dan kritik yang membangun bagi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat.

Surakarta, Oktober 2014

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
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 DAN SIMBOL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Tinjauan Pustaka	3
2.1.1 <i>Return</i>	3
2.1.2 Runtun Waktu dan Stasioneritas	4
2.1.3 <i>ACF</i> dan <i>PACF</i>	4
2.1.4 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller (ADF)</i>	5
2.1.5 Model <i>AR(p)</i>	6
2.1.6 Estimasi Parameter <i>AR(p)</i> dan Uji Diagnostik	6
2.1.7 Model <i>Smooth Transition Autoregressive (STAR)</i>	9
2.1.8 Kriteria Pemilihan Model.....	10
2.1.9 Evaluasi Hasil Peramalan.....	10
2.2 Kerangka Pemikiran..... <i>commit to user</i>	11

BAB III METODE PENELITIAN	12
BAB IV PEMBAHASAN.....	13
4.1 Model <i>ESTAR</i>	13
4.1.1 Pemodelan <i>AR</i>	13
4.1.2 Uji Nonlinearitas	14
4.1.3 Pemodelan <i>ESTAR</i>	15
4.1.3.1 Estimasi Parameter Model <i>ESTAR</i>	16
4.1.4 Uji Diagnostik model <i>ESTAR</i>	16
4.1.5 Peramalan	16
4.2 Contoh Kasus.....	18
4.2.1 Stasioneritas Data	19
4.2.2 Pemodelan Harga Saham dengan <i>AR</i>	20
4.2.3 Estimasi dan Evaluasi Model <i>AR</i>	20
4.2.4 Uji Nonlinearitas	23
4.2.5 Pemodelan Harga Saham dengan <i>ESTAR</i>	23
4.2.6 Estimasi dan Evaluasi Model <i>ESTAR</i> (2,1)	24
4.2.7 Estimasi dan Evaluasi Model <i>ESTAR</i> (2,2)	26
4.2.8 Uji Autokorelasi Residu	27
4.2.9 Uji Efek Heterokedastisitas	28
4.2.10 Distribusi Residu	29
4.2.11 Peramalan dan Evaluasi.....	30
BAB V PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat Teoritis ACF dan PACF untuk Proses-proses Stasioner.....	6
Tabel 4.1 Hasil Estimasi Parameter Model ARMA pada Data Log <i>Return</i>	21
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Breusch-Godfrey</i> sampai <i>Lag</i> -5 Residu Model AR(2).....	22
Tabel 4.3 Uji Nonlinearitas pada Data Log <i>Return</i>	23
Tabel 4.4 Model Regresi Bantu dengan Variabel Transisi X_{t-1} pada Uji Nonlinearitas pada Data Log <i>Return</i>	24
Tabel 4.5 Hasil Estimasi Model ESTAR(2,1).....	24
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Breusch-Godfrey</i> sampai <i>Lag</i> -5 Residu ESTAR(2,1).....	25
Tabel 4.7 Model Regresi Bantu dengan Variabel Transisi X_{t-2} pada Uji Nonlinearitas pada Data Log <i>Return</i>	26
Tabel 4.8 Hasil Estimasi Model ESTAR(2,2).....	26
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Breusch-Godfrey</i> sampai <i>Lag</i> -3 Residu ESTAR(2,2).....	28
Tabel 4.10 Uji Lagrange <i>Multiplier</i> sampai <i>Lag</i> -5 Residu Model ESTAR(2,2).....	29
Tabel 4.11 Peramalan Log <i>Return</i> Harga Saham <i>adj. closed</i> BRI.....	30
Tabel 4.12 Peramalan Harga Saham BRI.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Plot Data Harga Saham <i>adj. closed</i> BRI.....	18
Gambar 4.2 Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> dari Data Harga Saham <i>adj. closed</i> BRI.....	19
Gambar 4.3 Plot <i>Log Return</i> Data Harga Saham <i>adj. closed</i> BRI.....	19
Gambar 4.4 Plot <i>ACF</i> dan <i>PACF</i> dari Data <i>Log Return</i> Harga Saham <i>adj. closed</i> BRI.....	20
Gambar 4.5 Plot residu model <i>AR</i> (2).....	22
Gambar 4.6 Plot <i>Log Return</i> , Hasil Estimasi, dan Residu Model <i>ESTAR</i> (2,2).....	27
Gambar 4.7 Histogram dan Ringkasan Statistik Residu Model <i>ESTAR</i> (2,2).....	29
Gambar 4.8 Plot Data Harga Saham BRI dan Data Peramalan.....	31

