

**ESTIMASI PARAMETER MODEL**  
***SELF- EXCITING THRESHOLD AUTOREGRESSIVE (SETAR)***  
**MENGGUNAKAN *ORDINARY LEAST SQUARE (OLS)***

**SKRIPSI**



**HERLINDA AGUSTIA RIHANDINY**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS AIRLANGGA**  
**SURABAYA**

**2010**

Herlinda Agustia Rihandiny. 2010. *Estimasi Parameter Model Self- Exciting Threshold Autoregressive (SETAR) Menggunakan Ordinary Least Square (OLS)*. Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. H. Sediono M.Si dan Ir. Elly Anna. Jurusan Matematika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga.

## ABSTRAK

Model “Self – Exciting” *Threshold Autoregressive* (SETAR) adalah model *time series* yang mempunyai nilai *threshold* ( $r$ ) dan *parameter delay* ( $d$ ) sehingga modelnya terdiri dari beberapa *regime*. Dalam pembentukan model SETAR salah satu langkahnya adalah estimasi parameter hingga didapatkan model terbaik dari suatu data runtun waktu non linier. Bentuk umum model SETAR ( $d, p_1, p_2, \dots, p_k$ ) didefinisikan sebagai berikut

$$Y_t = \begin{cases} \phi_0^{(1)} + \sum_{j=1}^{p_1} \phi_j^{(1)} + a_t^{(1)} & \text{if } Y_{t-d} \leq r_1 \\ \phi_0^{(2)} + \sum_{j=1}^{p_2} \phi_j^{(2)} + a_t^{(2)} & \text{if } r_1 < Y_{t-d} \leq r_2 \\ \vdots & \\ \phi_0^{(k)} + \sum_{j=1}^{p_k} \phi_j^{(k)} + a_t^{(k)} & \text{if } r_{k-1} < Y_{t-d} \leq r_k \end{cases}$$

dengan  $k$  adalah bilangan *regime* dan  $p_i$  adalah *autoregressive order regime* ke- $i$ . Parameter *threshold* memenuhi  $-\infty = r_0 < r_1 < r_2 < \dots < r_{k-1} < r_k = \infty$ . Galat dalam setiap *regime*,  $a_t^{(i)}$ , adalah variabel normal acak dengan *mean* 0 dan varians konstan  $\sigma_i^2 < \infty$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ).

Skripsi ini bertujuan untuk mengestimasi parameter model SETAR dengan metode *Ordinary Least Square* dan mendapatkan model SETAR terbaik pada data *time series non linear* sehingga dapat digunakan dalam peramalan di masa yang akan datang. Berdasarkan data *time series* tersebut dapat dilakukan peramalan model SETAR agar kreditur dapat mengetahui perubahan nilai suku bunga *Treasury Bills US*.

Model SETAR terbaik pada data kuartal nilai suku bunga *Treasury Bills US* tahun 1975 sampai 2006 adalah:

$$Y_t = \begin{cases} 0,1484 + 1,3771Y_{t-1} - 0,4017Y_{t-2} + a_t & , Y_{t-1} \leq 7,92 \\ 4,0233 + 0,6103Y_{t-1} + a_t & , Y_{t-1} > 7,92 \end{cases}$$

Berdasarkan data tersebut dapat dilakukan peramalan untuk waktu yang akan datang menggunakan model SETAR.

**Kata Kunci :** *Nonlinear*, Metode *OLS*, SETAR.

Herlinda Agustia Rihandiny. 2010. *Parameter Estimation of Model Self- Exciting Threshold Autoregressive (SETAR) Using Ordinary Least Square (OLS)*. This Skripsi is under guidance of Drs. H. Sediono M.Si. and Ir. Elly Anna, M.Si. Department of Mathematics. Faculty of Sains and Technology. Airlangga University.

## ABSTRACT

“Self – Exciting” Treshold Autoregressive (SETAR) model is time series model wich have threshold value (r) dan parameter delay (d) its mean that SETAR contains with many regime. SETAR model is used for time series nonlinear data. In order to get the best model from nonlinear data, one of procedures is estimate the parameters. The SETAR (d,p<sub>1</sub>,p<sub>2</sub>,...,p<sub>k</sub>) model has the form

$$Y_t = \begin{cases} \phi_0^{(1)} + \sum_{j=1}^{p_1} \phi_j^{(1)} + a_t^{(1)} & \text{if } Y_{t-d} \leq r_1 \\ \phi_0^{(2)} + \sum_{j=1}^{p_2} \phi_j^{(2)} + a_t^{(2)} & \text{if } r_1 < Y_{t-d} \leq r_2 \\ \vdots & \\ \phi_0^{(k)} + \sum_{j=1}^{p_k} \phi_j^{(k)} + a_t^{(k)} & \text{if } r_{k-1} < Y_{t-d} \leq r_k \end{cases}$$

where k is the number of regime and p<sub>i</sub> is the autoregressive order in the i-th regime of the model. The threshold parameters satisfy the constraint  $-\infty = r_0 < r_1 < r_2 < \dots < r_{k-1} < r_k = \infty$ . The innovation within the i-th regime,  $a_t^{(i)}$  is a sequence of i.i.d normal random variables with zero mean and constant variance  $\sigma_i^2 < \infty$  (i=1, 2,...,k).

The purpose of this skripsi are to estimate parameters SETAR model using Ordinary Least Square method and get the best SETAR model in non linear time series data to forecasting in the future. Based on SETAR model, the kreditur will known about the changeover of interest Treasury Bills on US.

The best SETAR model in intereset Treasury Bills on US at 1975 until 2006 is

$$Y_t = \begin{cases} 0,1484 + 1,3771Y_{t-1} - 0,4017Y_{t-2} + a_t & , Y_{t-1} \leq 7,92 \\ 4,0233 + 0,6103Y_{t-1} + a_t & , Y_{t-1} > 7,92 \end{cases}$$

Based on the data, can using SETAR model for forecasting in the future.

**Key Words :** Nonlinear, Metode OLS, SETAR.