

**PEMODELAN HARGA MINYAK DENGAN  
SMOOTH TRANSITION AUTOREGRESSIVE**



**SKRIPSI**

**Oleh :**

**EVI HERNINA SETYOWATI**

**J2A 605 044**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2010**

## ABSTRAK

Serangkaian data observasi harga minyak saling dependen dan bersifat fluktuatif. Dalam memodelkan data harga minyak dunia yang ada di Indonesia dibutuhkan metode runtun waktu yang nonlinear, karena harga minyak menunjukkan pola nonlinear. Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah *Smooth Transition Autoregressive* (STAR) yang merupakan perluasan dari bentuk *autoregressive*. Dalam pemodelan STAR ditentukan variabel transisi ( $s_t$ ) dari fungsi transisi  $G(s_t, Y, c)$ . Penulis mendefinisikan  $s_t$  sebagai  $z_{t-k}$ , dengan  $k$  adalah besar orde  $p$  pada model ARIMA ( $p,d,q$ ) yang melalui uji nonlinearitas untuk model STAR. Fungsi transisi  $G(s_t, Y, c)$  juga diperoleh dari hasil uji nonlinearitas model STAR. Dari hasil uji nonlinearitas, diperoleh variabel transisi,  $z_{t-3}$  dan fungsi transisi logistik orde pertama. Melalui pembahasan dan hasil analisa diperoleh bentuk model STAR dari harga minyak yang masuk ke Indonesia yaitu ( $\Delta z_{t-3}; 0.42772; -1.36607$ ).

kata kunci : harga minyak, nonlinear, *autoregressive*, *Smooth Transition Autoregressive*.

## ABSTRACT

Observation data series of oil price are mutually dependent and fluctuating. In modeling the world oil price data that exist in Indonesia needed the method of nonlinear time series, because the data showed non-linear pattern. Method used in the writing of this thesis is the Smooth Transition Autoregressive (STAR) which is an extension of the autoregressive form. In the STAR modeling of variables determined transition ( $s_t$ ) of the transition function  $G(s_t, Y, c)$ . The author defines  $s_t$  become  $z_{t-k}$ , where  $k$  is the order of  $p$  in ARIMA model  $(p, d, q)$  which pass through nonlinearity test for STAR models. Transition function  $G(s_t, Y, c)$  was also obtained from the nonlinear model of the STAR test results. From nonlinearity test results, obtained the transition variable  $z_{t-3}$  and logistics functions of first-order transition. Pass through discussion and analysis of the results obtained from the STAR model of oil prices that went to Indonesia is  $(\Delta z_{t-3}; 0.42772; -1.36607)$ .

keywords : Oil prices, nonlinear, autoregressive, Smooth Transition Autoregressive.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seringkali seorang manajer ingin membuat keputusan berdasarkan data yang dihimpun menurut periode waktu. Sebagai contoh adalah tingkat persediaan produksi dari waktu ke waktu, penjualan tahunan, *output* mingguan, biaya bulanan dan sebagainya. Nilai-nilai yang disusun dari waktu ke waktu tersebut disebut dengan data runtun waktu (*time series*). Dalam data runtun waktu seringkali ditemukan perilaku nonlinear, khususnya dalam bidang ekonomi. Ketika asumsi linearitas tidak terpenuhi, maka memungkinkan untuk menduga pola nonlinear yang ada pada data runtun waktu.

Dalam kaitannya dengan data yang melibatkan unsur waktu, metode *smoothing* merupakan metode runtun waktu nonlinear yang banyak digunakan untuk tujuan menghilangkan atau mengurangi keteracakan dari runtun waktu yang bersifat musiman dengan cara membuat keseimbangan rata-rata dari data masa lalu. Analisis runtun waktu yang digunakan untuk memeriksa adanya faktor musiman akan membantu dalam penetapan metode *smoothing* tertentu yang dapat menangani ada atau tidaknya pengaruh musiman tersebut. Sebagai contoh harga minyak dunia.

Pada awal tahun 2007 harga minyak mentah di Indonesia mencapai US\$62.31/barel, sedangkan pada awal tahun 2008 harga minyak naik sampai

US\$98.34/barel, tetapi pada pertengahan tahun 2008 harga minyak kembali melonjak tajam hingga US\$144.32/barel. Sedangkan pada Agustus 2008 hingga awal tahun 2009 harga minyak mengalami penurunan sampai US\$36.63/barel. Penurunan harga minyak ini tidak berlangsung lama, karena pada bulan Februari 2009 hingga Juli 2009 harga minyak terus mengalami kenaikan. Ini dapat dilihat pada 13 Februari 2009, harga minyak US\$47.54/barel. Sedangkan pada 10 Juli 2009, harga minyak menjadi US\$66.34/barel ([http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_wco\\_k\\_w.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_wco_k_w.htm)). Harga minyak dunia yang sangat berfluktuatif ini membawa dampak ke berbagai pihak dan berbagai sektor. Salah satunya adalah pemerintah, karena salah satu asumsi makro yang bisa menjadi sumber resiko fiskal adalah perubahan harga minyak di pasar internasional yang sangat berfluktuatif dan dampaknya sangat signifikan terhadap realisasi APBN.

Harga minyak dunia yang fluktuatif ini, menunjukkan pola yang nonlinear (Hallquist, et.al, 1996). Sehingga dalam melakukan pengolahan dan pemodelan data harga minyak diperlukan metode runtun waktu yang nonlinear. Dalam penulisan ini akan dilakukan pengolahan data menggunakan model *Smooth Transition Autoregressive* (STAR). STAR merupakan perluasan dari model *autoregressive* untuk data runtun waktu yang mempunyai perilaku nonlinear. Menurut Potter (1999), model STAR mempunyai struktur yang lebih sederhana jika dibandingkan dengan model-model nonlinear yang lain. Langkah awal dalam pemodelan STAR adalah menentukan terlebih dahulu model ARIMA (p,d,q), yang kemudian

dilanjutkan dengan pengujian linearitas. Jika dalam pengujian ternyata linear, maka model ARIMA (p,d,q) dapat digunakan. Sedangkan jika hasil yang diperoleh nonlinear, maka model ARIMA (p,d,q) dapat dilanjutkan untuk pemodelan STAR, di mana orde AR(p) pada ARIMA(p,d,q) yang digunakan sebagai pemilihan variabel transisi tentatif pada pemodelan STAR.

Dalam pemodelan STAR akan ditentukan variabel transisi ( $s_t$ ) dari fungsi transisi  $G(s_t, Y, c)$ . Di dalam penulisan skripsi ini variabel transisi didefinisikan sebagai variabel endogen ( $s_t = z_{t-k}$ ). Tahun 2003, pernah dilakukan pemodelan harga minyak menggunakan metode simulasi. Hasil ramalan yang diperoleh cukup mendekati harga realisasi minyak untuk tahun 1996 hingga tahun 2002. Tetapi prediksi untuk tahun 2003 hingga tahun 2005 sangat jauh dari harga realisasi minyak (Sumarminingsih, 2008). Penelitian model STAR yang dilakukan pada tahun 2008 menggunakan data harga minyak dunia mingguan pada 1 Januari 1999 hingga 15 Februari 2008. Pada penelitian tersebut diperoleh model ARIMA (4,1,0) dengan bentuk fungsi transisi  $G(z_{t-4}, 1.1646, 0.04617)$ .

## **1.2 Permasalahan**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diketahui bahwa harga minyak dunia sangat fluktuatif dan umumnya bersifat tidak konstan. Hal itu terlihat dalam harga minyak yang cenderung naik turun setiap minggunya. Untuk memodelkan harga minyak yang mempunyai perilaku nonlinear ini,

muncul masalah bahwa model runtun waktu seperti apa yang tepat diaplikasikan dalam memodelkan data, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk peramalan berikutnya.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Permasalahan yang berkaitan dengan harga minyak dunia begitu luas dan kompleks. Untuk itu perlu diberikan batasan permasalahan agar penulisan yang dikerjakan lebih fokus. Batasan yang diterapkan adalah penentuan model harga minyak dunia yang masuk ke Indonesia dengan Smooth Transition Autoregressive. Data yang diambil adalah data mingguan dari 7 Januari 2005 hingga 31 Juli 2009.

### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah

- a. Menentukan model harga minyak di Indonesia menggunakan STAR.
- b. Menentukan variabel transisi yang sesuai untuk harga minyak di Indonesia.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi dengan judul *Pemodelan Harga Minyak Dengan Smooth Transition Autoregressive*, terdiri dari 4 bab. Bab pertama merupakan bab pendahuluan yang berisi garis besar permasalahan dan pembatasannya, serta berisi tujuan yang akan dicapai dari penulisan skripsi ini. Bab kedua berisi teori-teori penunjang dalam penulisan yang berupa

konsep-konsep dasar pembahasan pada bab selanjutnya, yaitu analisis runtun waktu, dan model *smooth transition autoregressive*. Selanjutnya bab ketiga berisi pembahasan inti dalam penulisan yang berupa pemodelan penerapan metode *smooth transition autoregressive* pada data harga minyak dunia dengan melalui keempat pengujian model STAR. Terakhir bab keempat merupakan penutup yang berisi kesimpulan dari pembahasan bab-bab sebelumnya.