

# Prediksi Variabilitas Nilai Tukar Rupiah Indonesia Terhadap Dollar Amerika Serikat Berbasis Sistem *Inferensi Fuzzy* Jaringan Saraf *Adaptif* sebagai Analisis Tingkat Perekonomian

<sup>1</sup>Rahmat Gernowo, <sup>2</sup>Yenny Ernitawati

<sup>1</sup>Jurusan Fisika FSM UNDIP

<sup>2</sup>Program Doktor Ilmu Ekonomi UNDIP

## ABSTRACT

The purpose of this paper to predict the variability of exchange rate (Rp/ US \$) based *Adaptif Neuro-Fuzzy Inference Systems (ANFIS)* analysis of the economic level. The data is secondary data obtained from the movement of the exchange rate (Rp / US \$) in Bank Indonesia from January 2003 to December 2013 . The software is used among others of ANFIS system. The results obtained with the *Neuro-Fuzzy* system shows the range of estimates for all data were obtained at 89.51% for treatment with ANFIS. Dollar exchange rate variability index, showed a pattern that tends to stabilize after years in which Indonesia was hit by the financial crisis of 1998..

*Keywords: Prediction, dollar exchange rate index, ANFIS.*

## PENDAHULUAN

Dengan secara konsisten Bank Indonesia menjaga stabilitas nilai tukar rupiah sesuai dengan nilai fundamentalnya dan di dukung berbagai upaya untuk meningkatkan pendalaman pasar valas. Tujuan utamanya adalah untuk melindungi perekonomian yang melambat yang mengakibatkan krisis ekonomi suatu negara dengan negara lainnya. Berfluktuatifnya nilai tukar rupiah setiap hari ditentukan oleh mekanisme pasar valuta asing di dunia. Kurs adalah nilai mata uang suatu negara terhadap nilai mata uang negara lainnya. Kurs yang berfluktuasi dapat mengakibatkan terdepresiasi dan terapresiasinya nilai mata uang suatu negara. Depresiasi mata uang rupiah terhadap dollar AS artinya suatu pelemahan nilai mata uang rupiah terhadap dollar AS. Sedangkan apresiasi rupiah terhadap dollar AS adalah penguatan nilai rupiah terhadap dollar AS. Pergerakan kurs rupiah yang mengacu terhadap pergerakan dollar AS oleh Bank Indonesia diupayakan untuk stabil, tetapi hal ini dapat meleset manakala terpengaruh faktor dari dalam negeri maupun dari luar negeri.

Dalam makalah ini, akan dilakukan penelitian penggunaan model ANFIS yang merupakan

model kombinasi dari model neuro dan fuzzy untuk memprediksi kondisi variabilitas kurs.

Manfaat dari penelitian ini, untuk mendapatkan suatu model yang akurat untuk memprediksi kondisi variabilitas kurs yang sangat diperlukan oleh para pemangku kepentingan untuk pengambilan keputusan.

## METODA PENELITIAN

Perangkat lunak sistim inferensi fuzzy jaringan saraf adaptif (*ANFIS*), sebelum diproses dengan ANFIS data dinormalisasi [2] yaitu dibagi dengan kurs selama pengukuran (dalam penelitian ini selang waktu 10 tahun) kemudian di rata-rata berjalan (*moving average*) dengan persamaan berikut:

$$X_n = \frac{X_{t-2} + 4X_t + 2X_{t-1} + 2X_{t+1} + X_{t+2}}{10} \quad .1$$

dengan ;  $X_n$  = hasil *moving average* data ke n

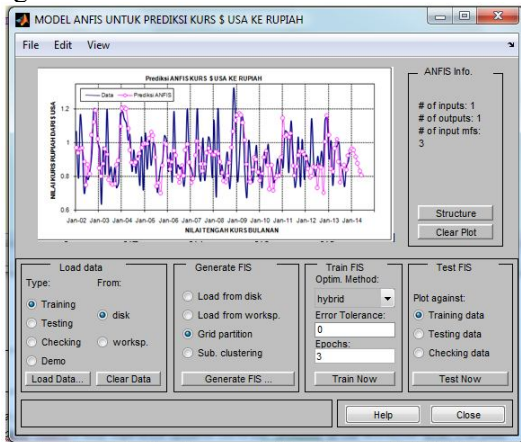
n = jumlah data

$X_t$  = data ke t

t = waktu pengukuran ke t

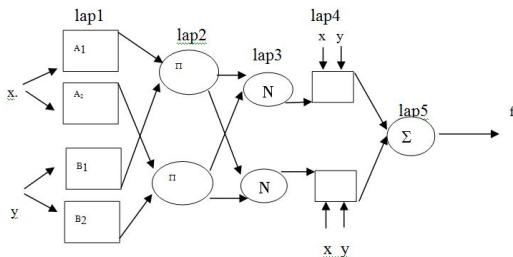
Perlakuan data setelah diolah dengan persamaan (.1), selanjutnya untuk proses penganalisaan data dibagi menjadi dua bagian yaitu 2/3 dari banyaknya data untuk proses pembelajaran sedangkan 1/3 dari banyaknya data untuk validasi

hasil perhitungan. Sedangkan untuk proses prediksi dua tahun kedepan ( dalam hal ini prediksi tahun 2002 sampai dengan 2013) data yang dipakai untuk pembelajaran selama 10 tahun (tahun 2002–tahun 2013), hal ini dilakukan setelah hasil analisa dari sistim fuzzy dianggap layak (diterima) setelah dilakukan validasi dengan data terukur.



Gambar 1. Model ANFIS Var. Kurs \$

Sistem inferensi fuzzy jaringan saraf adaptatif (ANFIS), yang merupakan kepanjangan dari *adaptive neuro fuzzy inference system* adalah salah satu model yang digunakan untuk memproses suatu data dengan struktur pengolahan secara paralel. Salah satu skema ANFIS yang dikembangkan oleh Sugeno yaitu: (Jang J.S.R.,1995) dan (Jang J.S.R.,1997).



Gambar 2. Skema arsitektur ANFIS Sugeno orde pertama.

Pada ANFIS Sugeno orde pertama, ada dua masukan yaitu x dan y serta satu keluaran z atau (f dalam skema). Kalimat pengandaian matematika yang dipakai pada struktur ini, yaitu : (Kwan H.K. et. Al. 1994)

- baris 1. Jika x anggota  $A_1$  dan y anggota  $B_1$ , maka  $f_1 = p_1 x + q_1 y + r_1$
- baris 2. Jika x anggota  $A_2$  dan y anggota  $B_2$ , maka  $f_2 = p_2 x + q_2 y + r_2$

**Lapisan 1.** Setiap titik ke i pada lapisan skema di atas adalah sebuah titik adaptif dengan fungsi titik.

(Notasi keluaran titik ke i pada lapisan I adalah :  $O_{1,i}$  )

$$O_{1,i} = \mu_{A_i}(x), \quad \text{untuk } i = 1, 2, \text{ atau}$$

$$O_{1,i} = \mu_{B_{i-2}}(y), \quad \text{untuk } i = 3, 4,$$

Dengan x (atau y) adalah masukan dari titik ke i dan  $A_i$  ( atau  $B_{i-2}$

adalah label linguistik (“ besar “ atau “ kecil “) yang berhubungan dengan titik ini. Dengan kata lain,  $O_{1,i}$  adalah derajat keanggotaan dari himpunan fuzzy  $A=(A_1,A_2,B_1$  atau  $B_2)$  dan secara spesifik, derajat keanggotaan yang diberikan pada masukan x (atau y) sangat cocok dengan kuantitas A. Dimana fungsi keanggotaan untuk A yaitu

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x - c_i}{a_i} \right|^{2b_i}} \quad .2$$

dengan  $(a_i, b_i, c_i)$  himpunan parameter [1].

**Lapisan 2.** Notasi  $\Pi$  pada lapisan ke 2 adalah menyatakan bahwa keluarannya merupakan hasil perkalian dari semua sinyal datang :

$$O_{2,i} = \omega_i = \mu_{A_i}(x) \mu_{B_i}(y), \quad i = 1, 2$$

**Lapisan 3.** Notasi N pada titik ke i adalah ;

$$O_{3,i} = W_i = \omega_i / (\omega_1 + \omega_2) \quad , i = 1, 2 \text{ disebut faktor normalisasi.}$$

**Lapisan 4.** Titik ke i pada lapisan ini adalah titik adaptif dengan fungsi titik.

$$O_{4,i} = W_i f_i = W_i ( p_i x + q_i y + r_i )$$

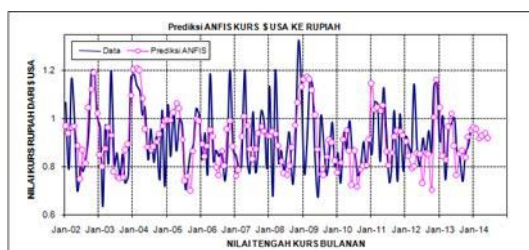
Dimana  $W_i$  adalah faktor normalisasi pada lapisan ke 3 dan  $(p_i, q_i, r_i)$  himpunan parameter dan titik.

**Lapisan 5.** Notasi  $\Sigma$  adalah jumlah total dari keluaran sinyal yang datang;

$$O_{5,i} = \sum_i W_i f_i = \frac{\sum_i \omega_i f_i}{\sum_i \omega_i} \quad .3$$

### PEMBAHASAN

Data kurs yang dianalisis dalam penelitian ini, adalah data rata rata bulanan untuk periode tahun 2002 sampai dengan tahun 2013 yang diperoleh dari data historis Bank Indonesia.



Gambar 3. Hasil Prediksi kurs tahun 2014

Menurut Affandi dan Mochtar (2013) bahwa guncangan permanen adalah penyebab utama untuk pergerakan nilai tukar riil setelah tahun 2000, sementara di periode sebelum tahun 2000, perubahan nilai tukar riil Indonesia yang ditandai dengan dominasi yang lebih besar. Perubahan tampak dalam perilaku nilai tukar riil dapat sangat dibenarkan oleh penerapan sistem nilai tukar freefloating sejak Agustus 1997.

#### Pengaruh terdepresiasi nilai tukar Rupiah terhadap Dollar AS

Dalam nilai tukar yang terdepresiasi maka nilai tukar mengalami pelemahan yang mengakibatkan pula tingkat inflasi yang tinggi, tingkat bunga nominal tinggi, dan tentunya hal ini dapat menimbulkan ekspektasi yang negative oleh pasar.

#### Pengaruh terapresiasinya nilai tukar Rupiah terhadap Dollar AS

Nilai tukar rupiah mengalami penguatan seiring dengan perbaikan fundamental ekonomi domestik dan membaiknya persepsi risiko investor asing terhadap Indonesia. Dalam terapresiasinya mata uang maka akan menimbulkan diantaranya tingginya: tingkat bunga riil, pertumbuhan ekonomi, independensi Bank Indonesia

#### KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi berfluktuatifnya nilai tukar Rupiah terhadap Dollar AS dengan menggunakan system ANFIS untuk kurun waktu 10 tahun (Januari 2002 hingga Desember 2013).

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa dari keseluruhan data fluktuatif nilai tukar Rupiah diperoleh tingkat estimasi rata-rata adalah 89,51% untuk sistim ANFIS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa berfluktuasinya kurs Rupiah terhadap Dollar US mempunyai pola yang stabil

dan tentunya hal ini memberikan kontribusi yang positif terhadap perekonomian Indonesia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Benediktsson, J.A. , Swain P.H. and Ersoy O.K., 1990, Neural Network Approaches versus statistical methods in classification of multisource remote sensing data, IEEE Trans. On Geosci. And Remote Sensing Vol.28, p: 540-552
- [2] Dornbusch, R dan S. Fisher 1980. Exchange Rate and Current Account, American Economic Review.
- [3] Enders. A. R., 1980 “ PHYSICAL APPLICATIONS OF STATIONARY TIME SERIES “ Charles Griffn & Company LTD London.
- [4] Gernowo, R. 2000, Model Sisitem Fuzzy Jaringan Syaraf Adaptif Untuk Prediksi Anomali Curah hujan Daerah Jakarta, Berkala Fisika MIPA UNDIP, Vol. 3, No. 4 p: 112 – 115
- [5] Gernowo, R. 2004, Model Prediksi Iklim Maritim Tropis Berbasis sistem Inferensi Fuzzy Jaringan Saraf Adaptif, Majalah Ilmu Kelautan UNDIP, Vol. 9, No. 27 p: 152 – 158
- [6] Jang J.S.R. 1997” NEURO FUZZY AND SOFT COMPUTING “ Prentice Hall International, Inc USA.
- [7] Jang J.S.R., 1995, FUZZY LOGIC TOOLBOX FOR USE WITH MATLAB,” The Math Work, Inc. USA.
- [8] Kwan H.K. and Cai Y., 1994, A Fuzzy neural network and its Application to pattern recognition, IEEE Trans. On Fuzzy System, vol.2, No.3, p: 185-193
- [9] Kushardono D. , 1997, Metoda Fuzzy Neural Network Untuk Klasifikasi Penutup Lahan dari data Pengideraan Jauh Serta Perbandingannya Dengan Back Propagation Neural Network dan Maximum Likelihood, Majalah LAPAN Bandung
- [10] Salvatore, Dominick (1999), International Economics, Sixth Edition, NewYork : John Wiley & Sons, Inc.
- [11] Yoga, Mochtar (2013), Current Account and Real Exchange Rate Dynamics in Indonesia, International Conference on Applied Economics (ICOAE)