

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Nilai tukar rupiah merupakan salah satu faktor yang menentukan indeks harga saham gabungan di Bursa Efek Jakarta [1]. Oleh karena itu penting adanya suatu prediksi yang mampu melakukan prakiraan mengenai nilai tukar rupiah. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam membuat prediksi adalah metode prediksi *time series*, yaitu prediksi yang dibuat berdasarkan pada data historis.

Data historis akan dipelajari polanya untuk membentuk sebuah prediksi. Akan tetapi untuk memperoleh prediksi yang paling akurat dibutuhkan algoritma yang tepat. *Artificial Neural Networks* (ANN) dapat digunakan untuk mempelajari pola dari data historis yang ada. ANN meniru proses pembelajaran pada sistem otak manusia sehingga sangat pas diterapkan dalam kasus sistem *non-linear*. ANN akan membentuk neuron berdasarkan *input* yang diberikan. Neuron-neuron ini kemudian dilewatkan pada *hidden layer* yang menghasilkan neuron pada *output layer*.

Akan tetapi data nilai tukar IDR/ USD yang merupakan data *non-linear* dengan banyak noise dapat mempersulit pembacaan pola yang dilakukan ANN. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *Ant Colony Optimization* (ACO) sebagai metode pembelajarannya. Dengan ACO bisa dicari bobot koneksi pada ANN yang paling mendekati optimal. Hal ini akan sangat membantu ANN dalam mengenali pola dari data historis yang diinputkan sehingga prediksi yang dihasilkan menjadi lebih akurat [2]. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dilakukan implementasi *Artificial Neural Networks* dengan metode pembelajaran *Ant Colony Optimization* dalam prediksi nilai tukar IDR/USD.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek dari penelitian tugas akhir ini terdiri atas :

1. Apakah prediksi yang dihasilkan oleh implementasi *Artificial Neural Networks* dengan metode pembelajaran *Ant Colony Optimization* akurat?
2. Bagaimana mengimplementasikan *Artificial Neural Networks* dengan metode pembelajaran *Ant Colony Optimization* pada prediksi nilai tukar IDR/USD?

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dataset yang digunakan untuk data latih, data validasi, dan data uji adalah data nilai tukar IDR/USD pada tanggal 3 Maret 2009 – 2Maret 2010 yang diambil dari situs <http://www.bi.go.id/>.
2. Prediksi yang dilakukan tidak melibatkan faktor-faktor penentu perubahan nilai tukar IDR/USD. Dataset yang digunakan dianggap telah menyimpan informasi tersebut secara implisit.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengimplementasikan *Artificial Neural Networks* dengan metode pembelajaran *Ant Colony Optimization* pada prediksi nilai tukar IDR/USD.
2. Menganalisis tingkat keakuratan prediksi yang dihasilkan oleh implementasi *Artificial Neural Networks* dengan metode pembelajaran *Ant Colony Optimization* terhadap data uji.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Studi Literatur.
Pencarian referensi dan sumber-sumber yang berhubungan dengan prediksi data *time series* dengan menggunakan *Artificial Neural Networks* dan *Ant Colony Optimization* dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Analisis Kebutuhan Sistem dan Perancangan Perangkat Lunak, yaitu melakukan analisis dan perancangan terhadap model implementasi yang akan dibangun dengan tujuan memahami secara jelas proses yang dilakukan pada sistem tersebut, menganalisis metode yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah, serta perancangan dengan menggunakan data latih dan data validasi untuk membentuk prediksi dan data uji untuk mengevaluasi keakuratan prediksi yang dihasilkan oleh sistem. *Output* dari sistem berupa prediksi nilai tukar IDR/USD 1 hari ke depan dan tingkat keakuratannya.
3. Implementasi Perancangan Perangkat Lunak, yaitu implementasi secara *coding* berdasarkan analisis dan desain dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB dalam pengerjaannya. Pertama-tama nilai tukar IDR/USD terlebih dahulu dinormalisasi untuk menyederhanakan perhitungan yang akan dilakukan. Selanjutnya sistem memasukkan sejumlah nilai tukar IDR/USD beberapa hari sebelumnya pada layer *input*. Sistem kemudian menggenerate bobot antara layer *input* dan *hidden layer* (w_1) secara random. Begitu pula dengan bobot antara *hidden layer* dengan *output layer* (w_2). Setelah ditemukan fungsi *fitness*nya, sistem kemudian menggunakan algoritma *Ant Colony Optimization* untuk menghitung bobot yang paling optimal/ mendekati optimal. Bobot ini kemudian diassign ke w_1 dan w_2 , dan proses berulang terus menerus hingga mencapai maksimum iterasi atau mencapai *threshold* MSE yang diinginkan.
4. Uji coba dan analisa terhadap sistem, meliputi :
 - a. Pengujian dilakukan dengan menginput data latih dan data validasi untuk membentuk sebuah prediksi yang dibandingkan dengan data uji untuk mengevaluasi keakuratan prediksi sistem.
 - b. Analisis dan evaluasi tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan sistem.
5. Penyusunan Laporan Tugas Akhir dan Kesimpulan Akhir.

2. Landasan Teori

2.1 Prediksi

2.1.1 Definisi Prediksi

Prediksi atau ramalan adalah suatu proses untuk memperkirakan nilai suatu variabel di masa mendatang yang dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan, baik pendekatan non-matematis maupun pendekatan matematis.

2.1.2 Metode Prediksi *Time Series*

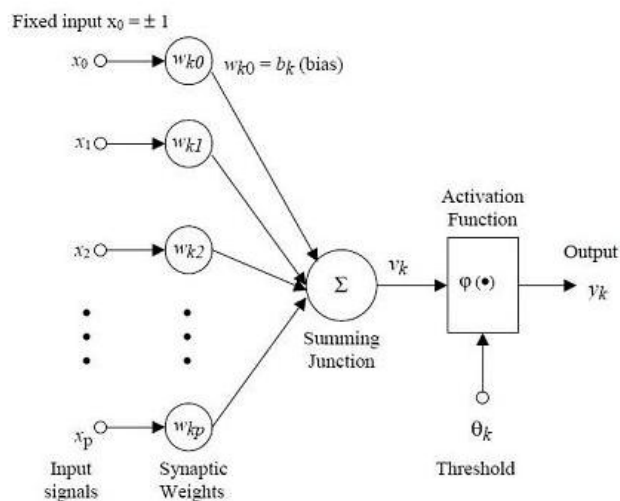
Pada metode prediksi *time series*, pola historis data dikumpulkan dalam suatu periode tertentu dan dianalisis untuk membentuk sebuah model yang mampu memprediksi nilai variabel tersebut di masa mendatang. Dalam analisis *time series* diasumsikan bahwa data mengandung pola yang sistematis sehingga memungkinkan dilakukannya prediksi terhadap data tersebut di masa depan.

2.2 Artificial Neural Networks

Artificial Neural Network (ANN) adalah suatu model komputasi yang mengadopsi struktur jaringan syaraf manusia. ANN mengandung unit komputasi yang sederhana, yang disebut neuron, yang saling terhubung satu sama lain. ANN mampu mengidentifikasi dan mempelajari korelasi antara dataset *input* dan kecocokan nilai target. ANN dapat digunakan untuk melakukan prediksi, klasifikasi, dan asosiasi data.

2.2.1 Perceptron

Perceptron adalah sel syaraf buatan yang dimiliki oleh ANN. *Perceptron* terdiri dari fungsi penjumlahan, fungsi aktivasi, dan *output*. Sinapsis pada *perceptron* disebut *weight* dan setiap *weight* memiliki bobot tertentu. Struktur dari *perceptron* dapat dilihat pada Gambar 2-1.



Gambar 2-1: Struktur *Perceptron*