

## PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN KELAPA SAWIT MENGUNAKAN PEMODELAN *MLP* DAN *RBF*

**Linda Sari Dewi**

Program Studi Sistem Informasi

STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Jl. Damai No. 8 Warung Jati Barat (Margasatwa) Jakarta Selatan

[linda.lrw@nusamandiri.ac.id](mailto:linda.lrw@nusamandiri.ac.id)

### ABSTRACT

*There is great demand estimation method to obtain accurate predictions of the future and use the predictions to the decision making process. This study aims to estimate the daily stock price PT.Astra Agro Lestari Tbk, Indonesia's crude oil company, using one of the promising alternative tool, the Neural Network. Two Neural Network model, namely Multilayer Perceptron (MLP) and Radial Basis Function (RBF). Various combinations of data preprocessing techniques, network topology, functions, and training algorithm is presented in order to obtain the best model. The empirical results show that neural networks Radial Basis Function provides the best forecasting accuracy than Multilayer Perceptron..*

**Keywords:** *Multilayer Perceptron (MLP), Prediction, Radial Basis Function (RBF),*

### PENDAHULUAN

Pada perkembangan bisnis dunia, investasi saham menjadi salah satu alternatif untuk masyarakat dunia menanamkan modalnya dengan tujuan mendapat keuntungan yang akan datang. Prediksi bursa saham adalah salah satu tugas yang menantang bagi investor keuangan di dunia. Tantangan ini disebabkan oleh ketidakpastian harga saham di pasar saham.

Pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek (UU No.8 Tahun 1995).

Saham adalah tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perusahaan terbatas serta wujud saham berupa selembar kertas yang menerangkan siapa pemiliknya (Setiawan, 2008).

Penentuan harga saham telah menarik banyak peneliti di bursa saham. Studi terbaru menunjukkan bahwa penggunaan *Neural Network* dalam lingkungan bisnis telah meningkat selama beberapa tahun terakhir. *Neural Network* telah mendapatkan popularitas lebih karena kemampuannya untuk mendekati fungsi non linier ke tingkat akurasi yang tinggi (Sureshkumar, 2012). Dan *Model Multilayer Perceptron (MLP)* dan *Radial Basis Function (RBF)* algoritma paling populer di dalam *neural network* karena terbukti mampu untuk menyelesaikan berbagai macam masalah (Rabunal, 2006).

Penting bagi investor dalam memprediksi harga saham untuk mengetahui bagaimana prospek investasi suatu saham perusahaan di masa yang akan datang dengan cepat dan akurat. Tinggi rendahnya harga saham dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi dan kinerja perusahaan,

resiko, deviden, tingkat suku bunga, kondisi perekonomian, kebijaksanaan pemerintah, laju inflasi, penawaran dan permintaan serta masih banyak lagi (Setiawan, 2008).

Untuk memprediksi harga saham yang akan datang diperlukan suatu model yang mampu memprediksi harga saham tersebut menggunakan data harga saham yang disimpan dalam database atau data warehouse beberapa tahun yang lalu. Maka dengan itu, dilakukan komparasi dengan menggunakan Pendekatan *Neural Network* yaitu model *Multilayer Perceptron (MLP)* dan model *Radial Basis Function (RBF)*. Untuk mengetahui model mana yang tepat digunakan untuk memprediksi harga saham yang akan datang dengan cepat dan akurasi yang tinggi.

Dengan menggunakan data-data historis tersebut, diduga investor dapat memprediksi harga saham yang akan datang tersebut sehingga investor dapat melihat prospek kedepan.

Hal ini menarik perhatian peneliti untuk melakukan riset dan memanfaatkan data yang ada dengan menerapkan *data mining* berdasarkan algoritma neural network dalam pendugaan harga saham yang akan datang.

*Data mining* pada dasarnya berhubungan dengan analisa data dan penggunaan teknik-teknik perangkat lunak dalam mencari pola dan keteraturan dalam himpunan data yang sifatnya tersembunyi.

Pendekatan menggunakan *neural network* adalah pendekatan untuk meningkatkan keakurasian dalam meramalkan hasil yang akan datang menggunakan pola data yang beragam (Sureshkumar, 2012).

Langkah-langkah prediksi harga saham dengan *multilayer perceptron*

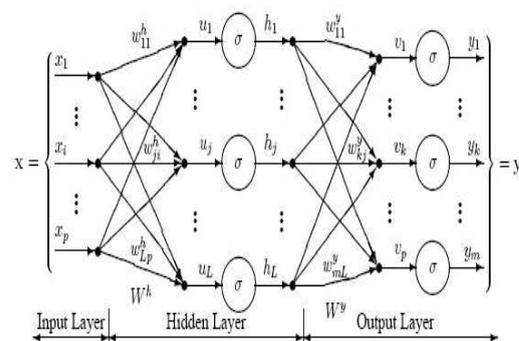
dan *radial basis function* adalah sebagai berikut:

1. Input data saham periode sebelumnya
2. Data akan diproses melalui 2 tahap, yaitu tahap pelatihan dan tahap pengujian
3. Output akan didapatkan berupa harga saham yang akan datang

## BAHAN DAN METODE

### 2.1. Arsitektur Multilayer Perceptron (MLP)

MLP merupakan model yang sangat sering digunakan dalam model peramalan time series. Gambar dibawah ini menunjukkan MLP yang terdiri dari tiga unit layer yang biasa digunakan untuk tujuan peramalan (Sherrod, 20120). Input layer adalah lag observasi awal, sedangkan output memberikan hasil peramalan untuk data berikutnya. Hidden layer biasanya merupakan fungsi transfer nonlinier yang digunakan untuk memproses informasi yang di terima dari input layer.



Sumber : Sherrod (2010)

Gambar 1  
Arsitektur MLP

Jaringan ini memiliki lapisan input (di sebelah kiri) dengan tiga neuron, satu lapisan tersembunyi (di tengah) dengan tiga neuron dan

lapisan output (di sebelah kanan) dengan tiga neuron.

Jaringan ini memiliki lapisan input (di sisi kiri) dengan tiga sel saraf, satu lapisan tersembunyi (di bagian tengah) dengan tiga sel saraf dan sebuah lapisan output (di sisi kanan) dengan tiga sel saraf. Terdapat satu sel saraf pada lapisan input untuk setiap variabel penduga ( $x_1, \dots, x_p$ ).

#### a) Lapisan Input

Sebuah vektor nilai variabel penduga ( $x_1, \dots, x_p$ ) disajikan sebagai lapisan input. Lapisan input mendistribusikan nilai-nilai tersebut kepada setiap sel saraf dalam lapisan tersembunyi. Selain variabel penduga, terdapat input konstanta bernilai 1.0, yang disebut bias yang dimasukkan kedalam setiap lapisan tersembunyi; bias tersebut dikalikan dengan berat dan ditambahkan pada keseluruhan nilai yang menuju sel saraf.

#### b) Lapisan Tersembunyi

Setelah tiba pada sel saraf dalam lapisan tersembunyi, nilai dari setiap sel saraf input dikalikan dengan berat ( $w_{ji}$ ), dan nilai yang dihasilkan setelah diberi beban (dikalikan dengan beban) ditambahkan bersama-sama menghasilkan nilai kombinasi  $u_j$ . Jumlah setelah dibebani ( $u_j$ ) dimasukkan kedalam fungsi transfer,  $\sigma$ , yang menghasilkan nilai output  $h_j$ . Nilai output dari lapisan tersembunyi didistribusikan menuju lapisan output.

#### c) Lapisan Output

Setelah tiba di sel saraf pada lapisan output, nilai dari setiap lapisan tersembunyi dikalikan dengan suatu berat ( $w_{kj}$ ), dan nilai yang dihasilkan setelah diberi beban atau dikalikan dengan berat ditambahkan bersama-sama menghasilkan suatu nilai kombinasi  $v_j$ . Jumlah nilai yang telah diberi beban ( $v_j$ ) dimasukkan kedalam suatu fungsi transfer, yang

menghasilkan suatu nilai  $y_k$ . Nilai  $y$  merupakan output dari jaringan.

## 2. Pelatihan Perseptron Lapis Ganda

Tujuan dari proses pelatihan ini adalah untuk menemukan rangkaian nilai berat/beban yang akan menyebabkan output dari jaringan saraf sesuai dengan nilai target yang sebenarnya sedekat mungkin. Ada beberapa hal yang terlibat dalam perancangan dan pelatihan jaringan perseptron lapis ganda (Sherrod, 2010) :

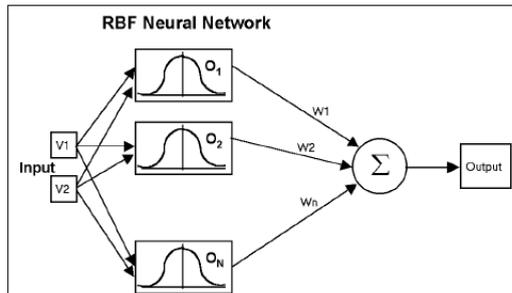
- a) pemilihan berapa banyak lapisan tersembunyi yang digunakan pada jaringan.
- b) Menentukan berapa banyak sel saraf yang digunakan pada setiap lapisan tersembunyi.
- c) Menemukan penyelesaian optimal secara global yang mencegah minimal lokal.
- d) Mengumpulkan penyelesaian tersebut sehingga menjadi satu penyelesaian optimal pada jangka waktu yang beralasan.
- e) Memvalidasi jaringan saraf pada pengujian overfitting.

## 3. Menemukan Penyelesaian Optimal Secara Global

Jaringan saraf yang umum dapat memiliki sepasang beban yang bernilai ratusan yang nilainya harus ditemukan agar menghasilkan suatu penyelesaian optimal. Jika jaringan saraf merupakan model linear seperti regresi linear, akan sangat memberi peluang untuk menemukan serangkaian beban yang optimal. Tetapi, output dari suatu jaringan saraf sebagai suatu fungsi berat seringkali sangat bersifat tidak linear; hal ini membuat proses optimisasi menjadi hal yang rumit.

## 2.2. Arsitektur Radial Basis Function (RBF)

Jaringan RBF memiliki tiga lapis (Sherrod, 2010), seperti pada gambar:



Sumber : Sherrod (2010)

**Gambar 2**  
**Arsitektur RBF**

### 1. Lapisan Input

Terdapat satu sel saraf pada lapisan input untuk setiap variabel penduga. Sel saraf atau neuron input (atau pengolahan sebelum lapisan input) menstandarkan kisaran nilai dengan mengurangkan median dan dibagi dengan jangkauan antarkuartil. Lalu, sel saraf input memasukkan nilai-nilai kepada setiap sel saraf pada lapisan tersembunyi.

### 2. Lapisan Tersembunyi

Lapisan ini memiliki sejumlah neuron dengan jumlah yang bervariasi (jumlah optimalnya ditentukan melalui proses pelatihan). Setiap neuron terdiri dari fungsi basis radial yang berada di tengah pada suatu titik dengan dimensi sebanyak jumlah variabel penduga. Sebaran (radius) dari fungsi RBF dapat berbeda untuk setiap dimensinya. Nilai tengah dan sebaran ditentukan melalui proses pelatihan. Jika ditunjukkan dengan vektor  $x$  dari nilai input pada lapisan input, neuron tersembunyi menghitung jarak Euclidean kasus pengujian dari titik pusat neuron dan kemudian menerapkan fungsi inti RBF terhadap jarak tersebut dengan menggunakan nilai-nilai sebaran. Nilai yang

dihasilkan dilewatkan melalui lapisan penjumlahan.

### 3. Lapisan Penjumlahan

Nilai yang berasal dari suatu neuron pada lapisan tersembunyi dikalikan dengan sebuah berat yang dikenakan pada neuron dan dilewatkan menuju lapisan penjumlahan yang menambahkan nilai-nilai yang sudah diberi beban (sudah dikalikan dengan berat) dan menyediakan hasil penjumlahan ini sebagai output atau hasil keluaran dari jaringan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara mengeksekusi program yang berisi perhitungan nilai harga saham beberapa tahun terakhir dari proses prediksi harga saham menggunakan model *Multilayer Perceptron* dan *Radial Basis Function*(RBF).

Nilai kesalahan mutlak diperoleh dengan menguji data harga saham harian dari tanggal 1 Januari 2006 sampai 30 Desember 2011, yang berjumlah 1459 hari. Data harga saham harian yang digunakan adalah data saham perusahaan kelapa sawit.

### a. Analisa Menggunakan Model *Multilayer Perceptron* (MLP)

Topologi *Multilayer Perceptron* (MLP) yang memungkinkan, pada Model nomor dua ditemukan MSE, MAE dan MAPE terendah dari dari model-model yang lain. Maka dengan itu, peneliti mengambil model nomor dua sebagai model terbaik dalam *Multilayer Perceptron* (MLP).



Sumbu x = Jumlah Pengamatan  
Sumbu y = Harga

Sumber: Hasil Penelitian (Tahun 2006-2011)

**Gambar 3**  
Nilai seri waktu harga pada MLP (6-3-1)

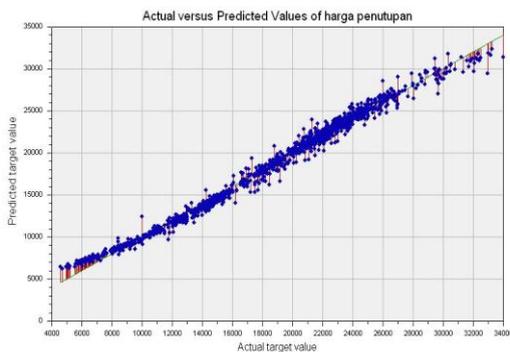


masing adalah, 0.02256 dan 9.3274.1

Sumbu x = Jumlah Pengamatan  
Sumbu y = Harga

Sumber: Hasil Penelitian (Tahun 2006-2011)

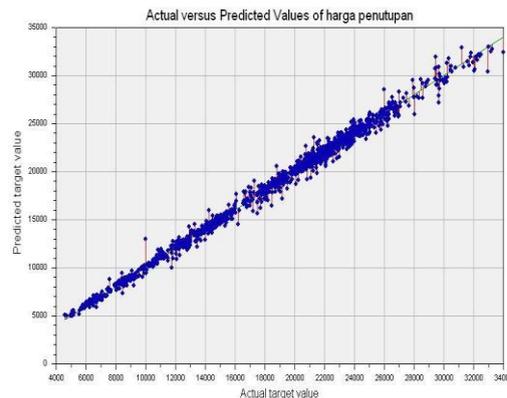
**Gambar 5**  
Nilai seri waktu harga pada model RBF #2



sumbu x = nilai target yang sebenarnya  
sumbu y = nilai target yang diprediksi

Sumber: Hasil Penelitian (Tahun 2006-2011)

**Gambar 4**  
Nilai yang diprediksi terhadap nilai yang sebenarnya dalam hal harga pada MLP (6-3-1)



sumbu x = nilai target yang sebenarnya  
sumbu y = nilai target yang diprediksi

Sumber: Hasil Penelitian (Tahun 2006-2011)

**Gambar 6**  
Nilai yang sebenarnya terhadap nilai yang diprediksi dalam hal harga pada model RBF #2

**b. Analisa Menggunakan Model Radial Basis Function (RBF)**

Model RBF No. 2 dipilih sebagai model terbaik karena menghasilkan galat pendugaan minimal (lihat Tabel 4.3.) yang ditunjukkan oleh nilai berwarna merah. Jumlah RBF satuan pada lapisan tersembunyi tunggal

Pengeksekusian program dilakukan dengan memilih tanggal saham dan memilih perusahaan kemudian dengan menggunakan data pembelajaran yang tersedia, maka algoritma dalam program akan melakukan proses prediksi harga saham. Hasil pengeksekusian program dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1**  
**Hasil Perbandingan MLP dan RBF**

M O D E L	Training Data				Validation Data			
	ME	MS E	MA E	MAP E	ME	MSE	MAE	MAP E
M L P	142 28. 3	614 438 .0	539 .0	4.314	147 .2	6223. 0	62.3	0.293
R B F	441 9.4	275 091 .7	353 .1	2.150	173 .8	1819 5.6	130. 9	0.61 0

Sumber: Hasil Penelitian (Tahun 2006-2011)

Dari hasil penelitian diatas, Peneliti melakukan percobaan 48 model kemungkinan di *Multilayer Perceptron* dan 3 model kemungkinan di *Radial Basis Function*. Dari Model-model yang telah dilakukan, peneliti mencari *Mean Square Error (MSE)* yang paling kecil.

Hasil di atas menunjukkan bahwa model *Radial Basis Function* lebih akurat dari model *Multilayer Perceptron* dalam meprediksi harga saham. Pada Model *Radial Basis Function (RBF)* terlihat ME, MSE, MAE dan MAPE pada training data lebih kecil dibandingkan *Multilayer Perceptron (MLP)*.

**KESIMPULAN**

Dalam penelitian ini menunjukkan hasil bahwa penerapan *neural network* menggunakan model *Multilayer Perceptron dan Radial*

*Basis Function* dalam pendugaan harga saham dengan pemanfaatan data historis di perusahaan.. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran menggunakan *Radial Basis Function* mempunyai nilai MSE yang paling minimal
2. *Neural Network* model *Radial Basis Function* lebih akurat dibandingkan *Multilayer Perceptron*

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka agar penelitian ini bisa ditingkatkan, berikut adalah saran-saran yang diusulkan:

1. Para investor diharapkan diberikan sosialisasi tentang prediksi harga saham dengan menggunakan sistem pendukung keputusan ini.
2. Penelitian ini diharapkan dapat di eksplorasi lebih dalam lagi dengan menggunakan *neural network* model lainnya seperti, GMDH Polynomial, SVM, GARCH dll.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] G. Zhang, B. E. Patuwo, and M. Y. Hu, "Forecasting with artificial neural networks : the state of the art," *International Journal of Forecasting*, vol.14, 1998, pp.35-62.

[2] P. H. Sherrod. (2010). DTREG – *Predictive modeling software*.

[3] Rabunal, J. R., & Dorado, J. (2006). *Artificial Neural Network in Real-Life Applications*. United States of America: Idea Group Publishing.

[4] Setiawan, W. (2008). *Prediksi Harga Saham Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Multilayer Feedforward Network Dengan Algoritma*

*Backpropagation. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, 108-113.

- [5] Sureshkumar. (2012). Performance Analysis of Stock Price Prediction using Artificial Neural Network. *Global Journal of Computer Science and Technology*, 1-9.
- [6] Undang-Undang Republik Indonesia , (1995).
- [7] [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)