

# APLIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK UNTUK PRAKIRAAN VALUTA GBP/USD DALAM *FOREX TRADING*

Hendra William<sup>\*)</sup>, Achmad Hidayatno, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>\*)</sup> *Email: hendra17w\_co@ymail.com*

## Abstrak

Forex trading adalah perdagangan mata uang asing yang memanfaatkan perbandingan valuta suatu negara dengan negara lain. Para trader yang terlibat di dalam pasar forex, umumnya melakukan trading pada mata uang utama dunia, salah satunya adalah GBP/USD. Dalam melakukan trading, trader harus dapat memperkirakan risiko yang akan terjadi dalam transaksinya dan bagaimana memperoleh keuntungan berdasarkan analisisnya. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini dirancang sebuah aplikasi jaringan saraf tiruan perambatan balik untuk prakiraan valuta GBP/USD dalam forex trading. Perancangan ini terbagi menjadi 3 tahapan, yaitu: tahap pelatihan jaringan, tahap pengujian jaringan, dan tahap prakiraan. Terdapat 30 jaringan yang divariasikan dalam tahap pelatihan berdasarkan nilai parameter pelatihan. Jaringan yang telah dilatih, akan digunakan dalam tahap pengujian dan prakiraan. Prakiraan yang dilakukan bertujuan untuk meramalkan harga penutupan harian pasangan valuta GBP/USD. Hasil analisis yang diperoleh dari sistem menunjukkan bahwa pada pengujian data latih, fungsi aktivasi tansig-logsig merupakan fungsi aktivasi yang paling baik dengan tingkat keakuratan rata-rata 98,74%. Pada pengujian data uji netw24 merupakan jaringan yang paling baik dikarenakan tingkat keakuratan 99,21% dan dapat melakukan prakiraan yang tepat sebanyak 4 kali, dan pada prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD, netw14 merupakan jaringan terbaik dengan tingkat keakuratan 99,98%.

*Kata kunci: Forex trading, GBP/USD, Jaringan saraf tiruan perambatan balik, Prakiraan*

## Abstract

Forex trading is foreign exchange trading which utilize the currency's comparison between countries. The traders involved in the forex market, generally trading on major world currencies, one of them is the GBP/USD. In trading, trader has to predict the risk in his transaction and how to gain profit base on his analysis. Therefore, this research design an Artificial neural network with back propagation application for GBP/USD forecasting in forex trading. This design will be divided into 3 steps. They are: network training phase, network testing phase, and forecasting phase. There are 30 networks varied in the training phase based on the parameter value training. The network which has been trained, will be used in testing and forecasting phase. The aim of forecasting is to predict daily closing price in GBP/USD. The analysis result of the system showing that in training data test, tansig-logsig function activation is the best function activation with the percentage of forecasting's average is 98,74%, in testing data test, netw24 is the best network with percentage of forecasting: 99,21% and can perform precise forecasting 4 times. In GBP/USD closing price forecasting, netw14 is the best network with percentage of forecasting amounted to 99,98%.

*Keywords: Forex trading, GBP/USD, Artificial neural network with back propagation, Forecasting*

## 1. Pendahuluan

Perdagangan valuta asing yang sering disebut dengan *foreign exchange trading (forex trading)* berkembang di dunia perdagangan internasional karena adanya perdagangan barang-barang kebutuhan/komoditi antar negara yang bersifat internasional. Perdagangan (ekspor-impor) ini memerlukan alat bayar yaitu uang yang masing-masing negara mempunyai ketentuan sendiri dan berbeda satu dengan yang lainnya sesuai dengan

penawaran dan permintaan di antara negara-negara tersebut sehingga timbul perbandingan nilai mata uang antar negara<sup>[2]</sup>.

Dahulu, masyarakat mengenal *forex trading* lewat perdagangan konvensional dengan menukarkan fisik mata uang suatu negara dengan fisik mata uang negara lain. Saat ini, mulai marak dikenal *forex trading* yang dilakukan lewat internet selama 24 jam melalui *platform* yang merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan

fasilitas kepada *trader* dalam *forex trading* untuk melakukan *trading* secara *online*, seperti: MetaTrader 4. Dalam penggunaan *platform* ini, juga dibutuhkan perantara yang menghubungkan *trader* dengan pasar secara langsung yang sering disebut dengan *broker*. Salah satu broker yang cukup dikenal di kalangan *trader* adalah FXCM (*Forex Capital Market*).

Untuk melakukan *trading*, seorang *trader* harus mengetahui dan memahami cara menganalisis perubahan nilai tukar pasangan mata uang tertentu, misalnya : *Great Britain Poundsterling/United States Dollar* (GBP/USD). Terdapat 2 analisis yang umum digunakan oleh para *trader*, yaitu<sup>[2]</sup>: analisis fundamental dan analisis teknis. Analisis fundamental adalah analisis yang dilakukan untuk mengetahui pergerakan nilai mata uang suatu negara terhadap nilai mata uang negara lain dengan melihat beberapa faktor, seperti: faktor keuangan, tingkat suku bunga, faktor sosial politik, dan kerusuhan ataupun bencana. Analisis teknis adalah analisis yang dilakukan dengan melihat apa yang telah disediakan dalam *platform*, apakah harga, *volume*, *candelstick*, dan indikator-indikator yang disediakan guna membantu seorang *trader* menganalisis pergerakan pasar, seperti: *Moving Average*, *KG Range Calculator*, *Bollinger Bands*, dsb).

Untuk membantu *trader* dalam memperkuat hasil analisisnya, maka dibuatlah suatu perancangan yang bertujuan untuk meramalkan harga penutupan di salah satu pasangan mata uang negara (GBP/USD) dalam *forex trading*, dengan memanfaatkan data teknis dan indikator sederhana seperti harga dan *volume* yang dijadikan sebagai masukan dalam sebuah jaringan saraf tiruan dengan metode perambatan balik melalui pemrograman Matlab.

## 2. Metode

### 2.1 Jaringan Saraf tiruan Perambatan Balik

Algoritma Jaringan saraf tiruan perambatan balik terdiri dari dua bagian :

1. Algoritma pelatihan jaringan saraf tiruan perambatan balik  
Sebelum melakukan proses pelatihan, terdapat beberapa parameter jaringan yang harus ditentukan terlebih dahulu, yaitu:
  - a. Laju pembelajaran (*learning rate*) harus diberikan dan mempunyai nilai positif kurang dari 1. Semakin tinggi nilainya, maka semakin cepat kemampuan jaringan untuk belajar. Akan tetapi hal ini kurang baik, karena galat yang dihasilkan tidak merata.
  - b. Toleransi galat, semakin kecil kesalahan maka jaringan akan memiliki nilai bobot yang lebih akurat, tetapi akan memperpanjang waktu pelatihan.
  - c. Jumlah maksimal proses pelatihan yang dilakukan (maksimum iterasi), biasanya bernilai besar dan

diberikan untuk mencegah terjadinya perulangan tanpa akhir.

Di dalam proses pelatihan perambatan balik terdapat tiga tahap<sup>[8]</sup>. Tahap pertama ialah tahap maju. Pada tahap ini seluruh proses awal inisialisasi bobot-bobot masukan dilakukan. Setelah semua proses inisialisasi dilakukan, maka Setiap unit masukan akan mengirimkan sinyal masukan ke lapisan tersembunyi. Setelah dihitung dengan menggunakan fungsi aktivasi maka keluarannya akan dikirimkan ke lapisan di atasnya, yaitu lapisan keluaran. Setelah nilai keluaran diperoleh, maka dibandingkan dengan target keluaran sebenarnya. Selisih nilai keluaran dengan target keluaran sebenarnya disebut dengan galat. Jika nilai galat lebih kecil atau sama dengan dari nilai ambang maka proses iterasi dihentikan, tetapi jika tidak maka nilai galat tersebut digunakan untuk memodifikasi bobot-bobot untuk mengoreksi kesalahan yang terjadi.

Tahap kedua adalah tahap mundur. Pada tahap ini, nilai galat yang diperoleh di lapisan keluaran digunakan untuk mengoreksi bobot-bobot yang ada pada lapisan tersembunyi yang berhubungan langsung dengan lapisan keluaran. Setelah itu nilai galat di setiap unit pada lapisan tersembunyi juga dihitung untuk mengoreksi bobot-bobot yang menghubungkan lapisan tersembunyi dengan lapisan masukan.

Tahap ketiga adalah tahap pengoreksian bobot. Setelah seluruh bobot pada lapisan masukan dan lapisan tersembunyi dimodifikasi sesuai dengan besar faktor galatnya, maka ketiga fase ini diulang secara terus menerus sampai kondisi berhenti dipenuhi. Kondisi berhenti yang dimaksud adalah jika jumlah iterasi yang ditetapkan tercapai atau jika nilai galat jaringan telah sama dengan atau lebih kecil dari nilai toleransi galat yang ditetapkan sebelumnya.

Algoritma pembelajaran perambatan balik secara umum adalah sebagai berikut<sup>[8]</sup>:

- a. Langkah 1 : Inisialisasi nilai bobot  
Pada langkah ini, nilai bobot pada tiap-tiap lapisan diinisialisasi dengan bilangan acak kecil.
- b. Langkah 2 : Hitung semua keluaran di unit tersembunyi  $z_j$  ( $j=1, 2, \dots, p$ ) dan unit keluaran  $y_k$  ( $k=1, 2, \dots, m$ ).  
Untuk mendapatkan nilai lapisan keluaran, perhitungan dilakukan dari lapisan ke lapisan. Tahap ini disebut juga dengan tahap umpan maju.  
Keluaran pada unit lapisan tersembunyi adalah:

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \dots\dots\dots (1)$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}} \dots\dots\dots (2)$$

dengan  $f(z_{net_j})$  merupakan fungsi aktivasi sigmoid biner (logsig).  
Keluaran pada unit lapisan keluaran adalah:

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \dots\dots\dots (3)$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1 - e^{-y_{net_k}}}{1 + e^{-y_{net_k}}} \dots\dots\dots (4)$$

dengan  $f(y_{net_k})$  merupakan fungsi aktivasi sigmoid bipolar (tansig).

c. Langkah 3 : Hitung perubahan pada bobot

Untuk menghitung perubahan bobot, vektor keluaran pada tiap-tiap lapisan dibandingkan dengan nilai keluaran yang diharapkan atau vektor target. Tahap ini disebut juga dengan tahap mundur.

1) Pada lapisan keluaran

Perhitungan faktor  $\delta$  unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran  $y_k$  ( $k=1, 2, \dots, m$ )

$$u_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k})$$

$$u_k = (t_k - y_k) \frac{(1 + y_k)(1 - y_k)}{2} \dots\dots\dots (5)$$

Perhitungan suku perubahan bobot  $w_{kj}$  (yang akan dipakai nanti untuk mengubah bobot  $w_{kj}$ ) dengan laju pembelajaran  $\alpha$  dan nilai  $k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p$

$$\Delta w_{kj} = \alpha \cdot u_k \cdot z_j \dots\dots\dots (6)$$

2) Pada lapisan tersembunyi

Perhitungan faktor  $\delta$  unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi  $z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ).

$$u_{net_j} = \sum_{k=1}^m u_k w_{kj} \dots\dots\dots (7)$$

$$u_j = u_{net_j} f'(z_{net_j})$$

$$u_j = u_{net_j} \cdot z_j \cdot (1 - z_j) \dots\dots\dots (8)$$

Perhitungan suku perubahan bobot  $v_{ji}$  (yang akan dipakai untuk mengubah bobot  $v_{ji}$ ) dengan laju pembelajaran  $\alpha$  dan nilai  $j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n$ .

$$\Delta v_{ji} = \alpha \cdot u_j \cdot x_i \dots\dots\dots (9)$$

d. Langkah 4 : Perubahan nilai bobot

Perubahan bobot yang menuju ke unit keluaran dengan  $k = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 0, 1, \dots, p$  :

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \dots\dots\dots (10)$$

dengan  $w_{kj}(\text{baru})$  merepresentasikan nilai dari bobot pada iterasi ke  $(n+1)$  dan  $w_{kj}(\text{lama})$  merepresentasikan nilai bobot pada iterasi ke  $n$ .

Perubahan bobot yang menuju ke unit tersembunyi dengan  $j = 1, 2, \dots, p$  dan  $i = 0, 1, \dots, n$  :

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \dots\dots\dots (11)$$

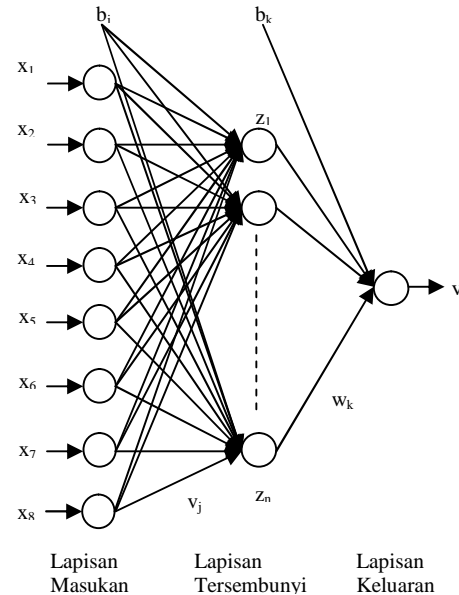
Dengan  $v_{ji}(\text{baru})$  merepresentasikan nilai dari bobot pada iterasi ke  $(n+1)$  dan  $v_{ji}(\text{lama})$  merepresentasikan nilai bobot pada iterasi ke  $n$ .

2. Algoritma Pengujian Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik.

Setelah proses pelatihan, tahap selanjutnya adalah proses pengujian. Pada proses pengujian, tahap yang dilakukan hanya sampai tahap maju saja, tidak ada tahap mundur apalagi tahap modifikasi bobot. Seluruh bobot masukan diambil dari nilai bobot terakhir yang diperoleh dari proses pelatihan. Pada tahap pengujian ini, jaringan diharapkan dapat mengenali pola berdasarkan data baru yang diberikan.

2.2 Perancangan Sistem

Berikut adalah perancangan arsitektur jaringan saraf tiruan untuk aplikasi prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD dalam *forex trading*.



Gambar 1. Perancangan arsitektur jaringan saraf tiruan

Gambar 1 merupakan arsitektur jaringan saraf tiruan yang digunakan dalam perancangan aplikasi prakiraan harga valas dalam *forex*. Terdapat 3 lapisan, yaitu : lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Pada lapisan masukan, terdapat 8 parameter ( $x_1, x_2, \dots, x_8$ ) yang merupakan harga pembukaan hari ini ( $x_1$ ), harga pembukaan kemarin ( $x_2$ ), harga tertinggi kemarin ( $x_3$ ), harga terendah kemarin ( $x_4$ ), harga penutupan kemarin ( $x_5$ ), *volume* kemarin ( $x_6$ ), harga pembukaan dua hari yang lalu ( $x_7$ ), dan harga penutupan 2 hari yang lalu ( $x_8$ ). Selanjutnya pada lapisan tersembunyi, terdapat sejumlah neuron dari  $z_1$ - $z_n$  yang akan divariasikan oleh pengguna, dan lapisan keluaran ( $y$ ) yang terdiri dari 1 neuron yang merupakan keluaran untuk prakiraan harga penutupan hari ini.

Metode pembelajaran yang digunakan dalam arsitektur jaringan saraf tiruan ini yaitu metode *supervised learning*, yakni pasangan data (masukan-target) dipakai untuk melatih jaringan.

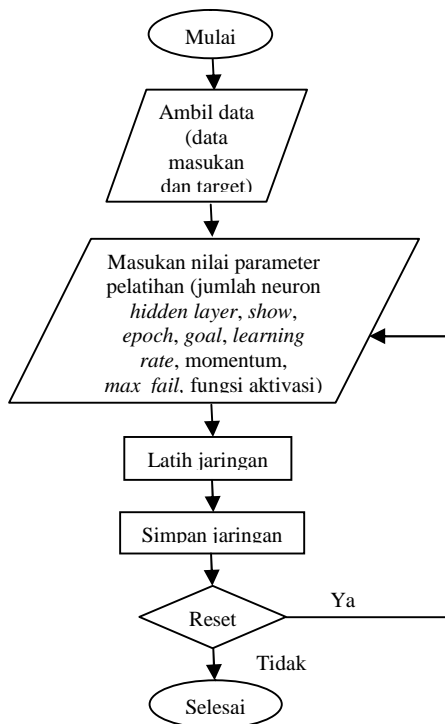
Algoritma pelatihan jaringan yang digunakan adalah *traingdx* yang merupakan gabungan antara algoritma pelatihan dengan variabel laju pemahaman (*traingda*) dan metode penurunan gradien dengan *momentum* (*traingdm*).

Algoritma pelatihan bobot dan bias di-*setting* secara *default* dengan menggunakan *learnrnm*. Nilai bobot yang digunakan pada perancangan ini merupakan nilai acak, sehingga setiap kali sistem melakukan pelatihan, nilai bobot akan berubah-ubah. Dalam Matlab, instruksi yang digunakan untuk menginisialisasi nilai bobot dan bias yang acak adalah *init*.

Terdapat 3 tahap yang dilakukan dalam perancangan sistem, yaitu: tahap pelatihan jaringan, tahap pengujian jaringan, dan tahap prakiraan.

### 2.2.1 Tahap Pelatihan Jaringan

Setelah merancang arsitektur jaringan saraf tiruan, tahap selanjutnya adalah pelatihan jaringan. Diagram alir tahap pelatihan jaringan dapat dilihat pada gambar 2



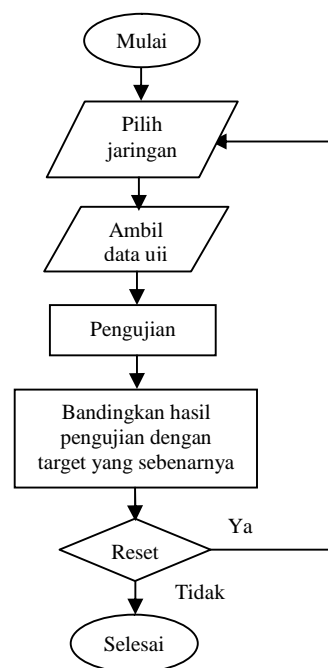
Gambar 2. Diagram alir tahap pelatihan

Pada tahap pelatihan jaringan, untuk langkah awalnya adalah melakukan pengambilan data latih historis, berupa data masukan dan target data masukan untuk dilatih ke dalam jaringan saraf tiruan (*supervised learning*). Setelah langkah awal selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah memasukan nilai parameter pelatihan yang diperlukan, seperti : jumlah neuron *hidden layer*, *show*, *epoch*, *goal*, *learning rate*, *momentum*, *max\_fail*, dan fungsi aktivasi.

Setelah arsitektur jaringan saraf tiruan selesai dibangun, maka tahap selanjutnya adalah pelatihan jaringan. Pelatihan ini dilakukan dengan tujuan agar sistem yang dirancang dapat mengenali keluaran berupa target data yang telah dimasukan sebelumnya ke *database* yang berasal dari data historis MetaTrader 4. Setelah pelatihan jaringan dilakukan, langkah terakhir dalam tahap pelatihan Jaringan ini adalah penyimpanan jaringan. Penyimpanan jaringan ini dilakukan agar jaringan saraf tiruan yang telah dibuat dapat digunakan baik untuk melakukan pelatihan jaringan maupun sebagai jaringan yang digunakan dalam tahap pengujian maupun dalam prakiraan. Jika ingin melatih jaringan dengan nilai parameter pelatihan yang berbeda, maka pengguna dapat melakukan reset, kemudian mengulang dari tahap penentuan nilai parameter pelatihan.

### 2.2.2 Tahap Pengujian Jaringan

Setelah tahap pelatihan, tahap selanjutnya adalah tahap pengujian jaringan. Diagram alir tahap pelatihan jaringan dapat dilihat pada gambar 3.



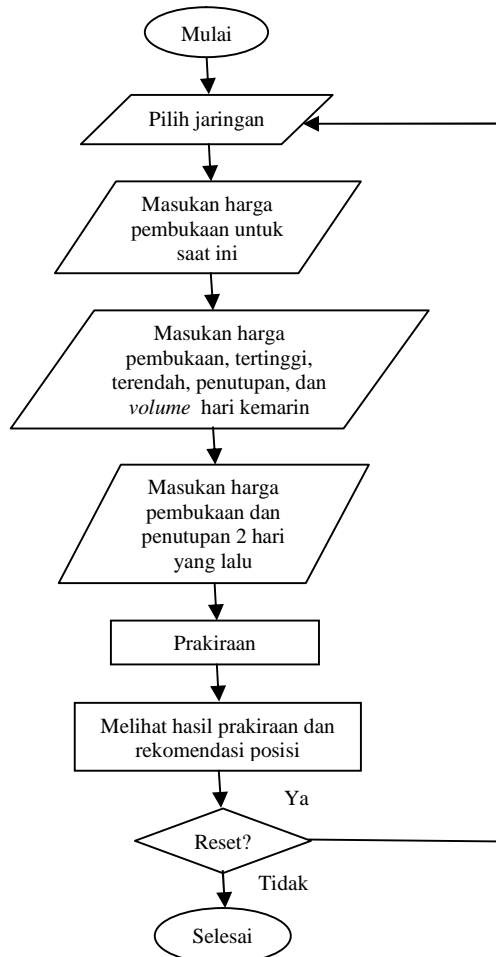
Gambar 3. Diagram alir tahap pengujian

Dalam tahap pengujian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah memilih jaringan yang telah dibuat sebelumnya dalam tahap pelatihan. Setelah jaringan yang akan digunakan dalam tahap pengujian telah dipilih, langkah selanjutnya adalah mengambil data uji. Data uji yang disediakan berupa 100 jenis data acak yang diambil dari data historis yang perancang telah sediakan sebelumnya. Pengambilan data uji dilakukan dengan cara memilih hari dan tanggal tertentu untuk menguji hasil keluarannya (harga penutupan di hari dan tanggal tersebut). Setelah dilakukan pengambilan data, dilakukan pengujian

data. Keluaran hasil pengujian ini berupa harga penutupan, besarnya *galat* yang terjadi, dan unjuk kerja jaringan. Setelah hasil pengujian telah keluar, langkah selanjutnya adalah membandingkan harga penutupan hasil pengujian dengan harga penutupan sebenarnya. Bagus atau tidaknya hasil pengujian dapat dinilai dengan melihat besarnya unjuk kerja dan *galat* yang terjadi. Jika ingin melakukan pengujian ulang dengan data yang berbeda, maka pengguna dapat melakukan reset, kemudian memasukan kembali nilai parameter pelatihan.

### 2.2.3 Tahap Prakiraan

Setelah melakukan tahap pengujian jaringan, tahap selanjutnya adalah tahap prakiraan. Diagram alir tahap prakiraan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir tahap prakiraan

Pada saat tahap prakiraan, langkah pertama yang dilakukan adalah memilih jaringan untuk prakiraan yang telah dibuat sebelumnya. Setelah memilih jaringan, langkah selanjutnya adalah memberi data masukan berupa harga pembukaan saat ini, harga pembukaan, harga tertinggi, harga terendah, harga penutupan, dan volume kemarin, serta harga pembukaan dan penutupan 2 hari

yang lalu. Data tersebut dapat secara langsung diambil melalui *platform* MetaTrader 4. Setelah semua data telah dimasukan, langkah selanjutnya adalah melakukan prakiraan. Hasil dari prakiraan ini berupa harga penutupan dan rekomendasi posisi pada hari tersebut. Rekomendasi pengambilan posisi yang dimunculkan berupa *open* atau *sell*. Jika pengguna ingin melakukan prakiraan dengan jaringan yang lain, maka pengguna dapat melakukan reset, kemudian mengulang tahap prakiraan dari langkah awal.

## 3. Hasil dan Analisa

### 3.1 Pengujian Data Latih

Jumlah variasi jaringan yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini sebanyak 30 jaringan. Jumlah data latih yang digunakan yaitu sebanyak 992 data yang diambil dari periode 06 Januari 2009 s/d 30 Desember 2011 dan 06 Mei 2014 s/d 25 Juli 2014.

Dari hasil pengujian data latih, pengujian data uji, dan prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD, dapat diketahui tingkat keakuratan sebuah jaringan dengan rumus:

$$\text{Tingkat keakuratan} = \sum_{x=1}^n 100\% - \left| \frac{t_{kx} - y_{kx}}{t_{kx}} \right| \dots (12)$$

$t_{kx}$  dan  $y_{kx}$  yang digunakan merupakan nilai hasil konversi dari data asli dengan rumus:

$$p = (q \times 10) - 10 \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan :

- $t_{kx}$  = Target data ke-x
- $y_{kx}$  = Keluaran hasil pengujian data ke-x
- $p$  = data hasil konversi
- $q$  = data asli

Dalam pengujian data latih pada variasi jumlah neuron dan fungsi aktivasi, digunakan nilai dari parameter *learning rate*, *epoch*, *momentum*, dan *max\_fail* yang tetap. Nilai dari parameter *learning rate* adalah 0,001, nilai parameter *epoch* adalah 80000, nilai momentum yang digunakan adalah 0,9, dan nilai parameter *max\_fail* yang digunakan adalah 1000.

Dalam pengujian data latih yang telah dilakukan oleh perancang, fungsi aktivasi *tansig-logsig* merupakan fungsi aktivasi yang paling baik dalam melakukan prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD dengan tingkat keakuratan 98,74%.

### 3.2 Pengujian Data Uji

Data uji yang digunakan dalam perancangan aplikasi prakiraan valuta GBP/USD ini berasal dari 100 data historis yang diambil secara acak dari tanggal 17 Januari 2012 s/d 29 Agustus 2013 pada *platform* MetaTrader 4. Dari hasil pengujian data uji, dapat dilihat jumlah prakiraan yang tepat dalam 100 hari. Prakiraan yang tepat adalah prakiraan yang memiliki hasil keluaran dengan tingkat keakuratan  $\geq 99,98\%$ . Selain banyaknya prakiraan yang tepat, didapat tingkat keakuratan dalam melakukan prakiraan harga penutupan pasangan mata uang

GBP/USD dengan menggunakan persamaan 12. Hasil pengujian data uji dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian data uji

NU	NP	P	Fungsi aktivasi	Momentum	Prakiraan yang tepat	Tingkat keakuratan
Netw1	6	6	Tansig-tansig	0,9	3	99,16%
Netw2	10	10	Tansig-tansig	0,9	3	99,12%
Netw3	20	20	Tansig-tansig	0,9	3	99,17%
Netw4	40	40	Tansig-tansig	0,9	3	99,17%
Netw5	6	6	Logsig-logsig	0,9	2	99,16%
Netw6	10	10	Logsig-logsig	0,9	3	99,15%
Netw7	20	20	Logsig-logsig	0,9	1	99,20%
Netw8	40	40	Logsig-logsig	0,9	3	99,14%
Netw9	6	6	Purelin-purelin	0,9	3	99,19%
Netw10	10	10	Purelin-purelin	0,9	2	99,15%
Netw11	20	20	Purelin-purelin	0,9	2	99,19%
Netw12	40	40	Purelin-purelin	0,9	0	99,16%
Netw13	6	6	Tansig-logsig	0,9	2	99,18%
Netw14	10	10	Tansig-logsig	0,9	1	99,19%
Netw15	20	20	Tansig-logsig	0,9	1	99,13%
Netw16	40	40	Tansig-logsig	0,9	2	99,09%
Netw17	6	6	Logsig-purelin	0,9	2	99,17%
Netw18	10	10	Logsig-purelin	0,9	0	99,18%
Netw19	20	20	Logsig-purelin	0,9	1	99,13%
Netw20	40	40	Logsig-purelin	0,9	2	99,15%
Netw21	6	6	Purelin-tansig	0,9	3	99,20%
Netw22	10	10	Purelin-tansig	0,9	0	99,21%
Netw23	20	20	Purelin-tansig	0,9	2	99,20%
Netw24	40	40	Purelin-tansig	0,9	4	99,21%
Netw25	10	10	Tansig-tansig	0,5	0	99,12%
Netw26	10	10	Logsig-logsig	0,5	1	99,18%
Netw27	10	10	Purelin-purelin	0,5	1	99,19%
Netw28	10	10	Tansig-logsig	0,5	3	99,20%
Netw29	10	10	Logsig-purelin	0,5	1	99,19%
Netw30	10	10	purelin-tansig	0,5	2	99,20%

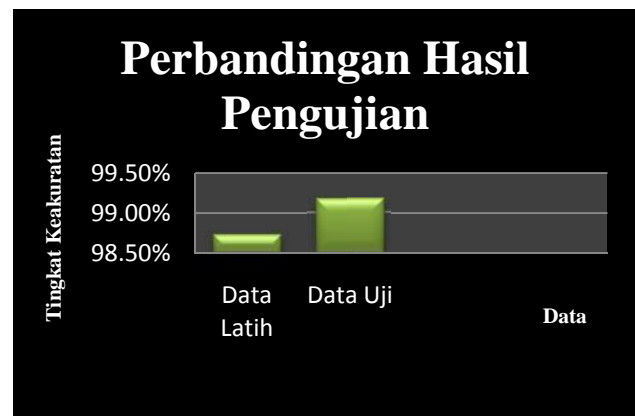
Keterangan :

p = Jumlah neuron pada *hidden layer*

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa tingkat keakuratan tertinggi dalam prakiraan adalah 99,21 % dan terendah adalah 99,09%. Netw12, netw18, dan netw22 memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi, namun tidak dapat melakukan prakiraan yang tepat pada 100 data yang diujikan. Jika dilihat pada netw16, meskipun memiliki tingkat keakuratan yang paling rendah, namun dapat melakukan prakiraan yang tepat sebanyak 2 kali. Dari semua jaringan yang telah diuji, maka dapat disimpulkan bahwa netw24 merupakan jaringan yang paling baik dikarenakan tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sebesar 99,21% dan dapat melakukan prakiraan yang tepat sebanyak 4 kali.

### 3.3 Analisis Terhadap Pengujian Data latih dan Data Uji

Dari hasil pengujian data latih dan data uji dapat ditampilkan tingkat keakuratan hasil pengujian sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik perbandingan hasil pengujian

Terlihat bahwa hasil pengujian data latih dan data uji menghasilkan persentase sebesar 98,73 % dan 99,17%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi prakiraan yang telah dirancang ini berjalan dengan baik sesuai dengan harapan perancang karena adanya peningkatan tingkat keakuratan pada pengujian data uji.

### 3.4 Prakiraan harga penutupan GBP/USD

Data yang digunakan untuk melakukan uji coba dalam prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD adalah data yang terbaru. Perancang melakukan prakiraan pada tanggal 04 Agustus 2014, dimana data tersebut diluar data latih maupun data uji.

Berikut data masukan yang digunakan untuk melakukan prakiraan harga penutupan GBP/USD pada tanggal 4 Agustus 2014.

- Hari ini : *Open* = 1,68234
- Kemarin : *Open* = 1,68818
- : *High* = 1,68919

Low = 1,68109  
 Close = 1,68285  
 Volume = 161985  
 - 2 hari yang lalu : Open = 1,6911  
 : Close = 1,68816

Prakiraan dilakukan dengan menggunakan 30 buah jaringan yang dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 Hasil prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD tanggal 04 Agustus 2014**

NP	(t <sub>0</sub> )	(y <sub>0</sub> )	Galat	Tingkat keakuratan	Rekomendasi posisi
NJ					
Netw1	1,68608	1,683123	0,002957	99,57%	Buy
Netw2	1,68608	1,685291	0,000789	99,88%	Buy
Netw3	1,68608	1,68385	0,00223	99,67%	Buy
Netw4	1,68608	1,683025	0,003055	99,55%	Buy
Netw5	1,68608	1,682911	0,003169	99,54%	Buy
Netw6	1,68608	1,679161	0,006919	98,99%	Sell
Netw7	1,68608	1,685523	0,000557	99,92%	Buy
Netw8	1,68608	1,684173	0,001907	99,72%	Buy
Netw9	1,68608	1,683453	0,002627	99,62%	Buy
Netw10	1,68608	1,683619	0,002461	99,64%	Buy
Netw11	1,68608	1,682508	0,003572	99,48%	Buy
Netw12	1,68608	1,680487	0,005593	99,18%	Sell
Netw13	1,68608	1,681584	0,004496	99,34%	Sell
Netw14	1,68608	1,686218	-0,00014	99,98%	Buy
Netw15	1,68608	1,685772	0,000308	99,96%	Buy
Netw16	1,68608	1,680994	0,005086	99,26%	Sell
Netw17	1,68608	1,682657	0,003423	99,50%	Buy
Netw18	1,68608	1,685562	0,000518	99,92%	Buy
Netw19	1,68608	1,677736	0,008344	98,78%	Sell
Netw20	1,68608	1,685215	0,000865	99,87%	Buy
Netw21	1,68608	1,680977	0,005103	99,26%	Sell
Netw22	1,68608	1,67788	0,0082	98,80%	Sell
Netw23	1,68608	1,681735	0,004345	99,37%	Sell
Netw24	1,68608	1,678566	0,007514	98,90%	Sell
Netw25	1,68608	1,679216	0,006864	99,00%	Sell
Netw26	1,68608	1,681051	0,005029	99,27%	Sell
Netw27	1,68608	1,680632	0,005448	99,21%	Sell
Netw28	1,68608	1,686498	-0,00042	99,94%	Buy
Netw29	1,68608	1,683787	0,002293	99,67%	Buy
Netw30	1,68608	1,680788	0,005292	99,23%	Sell

Dari hasil prakiraan yang dilakukan pada tanggal 04 Agustus 2014, Dapat dilihat harga penutupan yang diramalkan oleh tiap jaringan. Selain harga penutupan, dapat dilihat tingkat keakuratan dan besarnya galat yang didapat dengan menggunakan persamaan 12 dan 14.

$$Galat = t_{kx} - y_{kx} \dots\dots\dots(14)$$

t<sub>kx</sub> dan y<sub>kx</sub> yang digunakan dalam perhitungan galat merupakan data asli (bukan nilai hasil konversi).

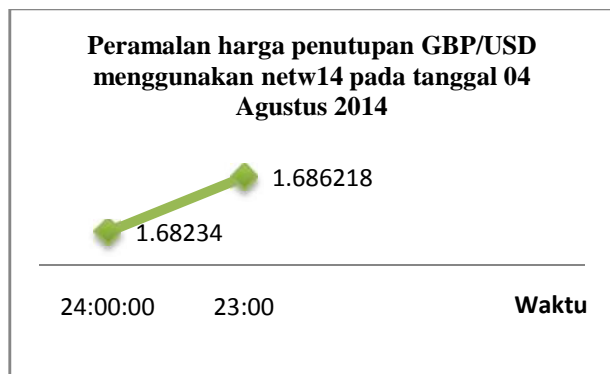
Rekomendasi posisi yang muncul berupa posisi *buy* atau *sell*. Rekomendasi posisi ini didapat dengan melihat hubungan antara harga pembukaan (*open*) dan harga penutupan (*close*) pada hari prakiraan. Jika harga pembukaan lebih besar daripada harga penutupan, maka sistem akan memberikan rekomendasi posisi *sell*, dan sebaliknya.

Dari hasil prakiraan yang sudah dilakukan, dapat dilihat bahwa netw14 memiliki tingkat keakuratan yang paling tinggi yaitu: 99,98%. Jika dibandingkan dengan target data ramal, prakiraan dengan menggunakan netw14 memiliki galat yang cukup kecil sebesar -0,00014 dan rekomendasi posisi yang tepat berupa rekomendasi posisi

*buy*. Pergerakan valuta GBP/USD yang berasal dari platform MetaTrader4 dan hasil prakiraannya dengan menggunakan netw14 pada tanggal 04 Agustus 2014 dapat dilihat pada gambar 6 dan 7.



**Gambar 6. Pergerakan valuta GBP/USD pada tanggal 04 Agustus 2014**



**Gambar 7. Prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD pada tanggal 04 Agustus 2014**

Jika dibandingkan antara pergerakan valuta GBP/USD yang berasal dari platform MetaTrader 4 dan hasil prakiraannya menggunakan netw14 pada tanggal 04 Agustus 2014, sudah memiliki tren yang sama yaitu naik (*uptrend*). Kondisi *uptrend* pada pasangan valuta GBP/USD ini menandakan bahwa adanya peningkatan nilai mata uang Poundsterling terhadap Dollar. Dalam *forex trading*, kondisi tersebut dimanfaatkan oleh para *trader* untuk mengambil keuntungan dengan mengambil posisi *buy*.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian data latih, fungsi aktivasi tansiglogsig merupakan fungsi aktivasi yang paling baik dalam melakukan prakiraan harga penutupan valuta GBP/USD dengan tingkat keakuratan 98,74%.

Pengujian data latih dan data uji menghasilkan persentase rata-rata tingkat keakuratan sebesar 98,73% dan 99,17%.

Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi prakiraan yang telah dirancang ini berjalan dengan baik sesuai dengan harapan perancang karena adanya peningkatan tingkat keakuratan pada pengujian data uji.

Adapun saran yang dapat diberikan dalam perancangan aplikasi ini adalah dapat ditinjau lebih jauh hasil prakiraan yang dihasilkan jika menggunakan algoritma pelatihan selain traingdx dan dapat dikembangkan aplikasi prakiraan yang tidak hanya dapat memprediksi harga penutupan, tetapi juga pergerakan harga dari pasangan valuta negara yang di perdagangkan dalam pasar *forex* mulai dari *open* hingga *close*.

## Referensi

- [1]. Agustin, Maria. *Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru pada Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya*. Tesis Teknik Sistem Informasi. 2012.
- [2]. Ardiyan, Adi. 2011. *The Master Traders*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [3]. Berhnard, Jefry. 2010. *Cara Mudah Bermain Forex Trading Online*. Manokwari : STIH Manokwari
- [4]. Hermawan, Arief. *Jaringan Saaf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset. 2006.
- [5]. .....[http://id.wikipedia.org/wiki/Pasar\\_valuta\\_asing](http://id.wikipedia.org/wiki/Pasar_valuta_asing) (diakses 26 Maret 2014).
- [6]. .....<http://indonesia.realtrader.org/id/page/?id=50> (diakses 12 Agustus 2014).
- [7]. Jatmiko, Heri Setio. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Sebagai Alat Bantu Analisis Optimalisasi Unjuk Kerja Call Setup Succes Rate (CSSR) Pada Komunikasi GSM*. Laporan Penelitian Teknik Elektro Undip. 2013
- [8]. Jong, J. S. *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi Offset. 2005.
- [9]. Taufiq, Mochamad Nur. *Sistem Pengenalan Plat Nomor Polisi Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik*. Laporan Penelitian Teknik Elektro Undip. 2012.
- [10]. Wiry, Febri Fadhil. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik Untuk Prakiraan Harga Saham*. Laporan Penelitian Teknik Elektro Undip. 2011
- [11]. Suteja, Bernard Renaldy. *Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik Studi Kasus Pengenalan Jenis Kopi*. Jurnal Informatika Universitas Kristen Maranatha, Vol. 3, No.1, Juni 2007:49-62.
- [12]. Jumarwanto, Arif. *Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Penyakit THT di Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus*. Jurnal Teknik Elektro Unnes Vol. 1 No.1, Juni 2009.