

Pembuatan Aplikasi Perdagangan Valas Dengan Metode Elman Neural Network

Sabil Yudifera Daeng Pattah¹, Leo Willyanto Santoso², Murtiyanto Santoso³
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-mail: m26412178@john.petra.ac.id¹, leow@petra.ac.id², murtis@peter.petra.ac.id³

ABSTRAK

Teknologi Jaringan Syaraf Tiruan merupakan suatu sistem yang berfungsi seperti otak manusia. Teknologi ini mampu memecahkan masalah-masalah yang sulit dipecahkan dengan perhitungan matematik. Pada skripsi ini dibuat suatu sistem Elman Neural Network untuk memprediksi nilai mata uang asing dengan tujuan membantu para pialang atau investor dalam mengambil keputusan.

Berdasarkan masalah diatas maka aplikasi ini dibuat dengan memanfaatkan beberapa indikator valas yang sering digunakan oleh para trader untuk dimasukkan kedalam input node pada jaringan syaraf tiruan dan output node berupa prediksi buy atau sell.

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa pemilihan waktu training yang tepat dan semakin banyak jumlah indikator terbaik yang di gunakan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan untuk memprediksi harga valas.

Kata Kunci: Prediksi, Harga Valas, Jaringan Syaraf Tiruan, multilayer, feedforward, Elman Neural Network.

ABSTRACT

Neural Network technology is a system that functions like the human brain. This technology is able to solve intractable problem with mathematical calculations. In this thesis Elman neural network is used to predict the value of foreign currencies in order for helping the traders or investors in making decisions.

Based on the above problems, the application is made by utilizing some forex indicators that are often used by traders to put on the input node in the neural network and the output node in the form of predictions buy or sell.

From the test results it can be concluded that the selection of appropriate training time and the greater number of the best indicators in used can improve the success rate for predicting currency prices.

Keywords: Prediction, Price Currency, Artificial Neural Networks, multilayer, feedforward, Elman Neural Network.

1. PENDAHULUAN

Pasar valuta asing (bahasa Inggris: foreign exchange market, forex) atau disingkat valas merupakan suatu jenis perdagangan atau transaksi yang memperdagangkan mata uang suatu negara terhadap mata uang negara lainnya (pasangan mata uang/pair). Menurut survei BIS (Bank International for Settlement, bank sentral dunia), pada akhir tahun 2004, nilai transaksi pasar valuta asing mencapai lebih dari USD\$1,4 triliun per harinya. Tantangan perdagangan valas adalah kemampuan untuk

memprediksi pergerakan nilai mata uang yang setiap saat berubah dengan cepat. Akibat pergerakan yang cepat tersebut, maka pasar valuta asing juga memiliki risiko yang sangat tinggi (International Financial Services, 2006). Berbagai alat bantu di gunakan para trader untuk memprediksi apakah harus menjual atau membeli. Dalam makalah ini dibahas suatu aplikasi berbasis jaringan syaraf tiruan menggunakan metode elman neural network untuk memprediksi harga valas dimasa depan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wilson (1993) menyatakan bahwa Elman neural network sangat cocok untuk digunakan dalam aplikasi data forecasting karena pada struktur tersebut mampu beradaptasi terhadap sistem berdinamika cukup tinggi seperti pada pola data non-linier. Selain itu pada struktur tersebut terdapat feedback copy yang berfungsi untuk menyimpan pola data sementara, sehingga dalam pengenalan pola data non-linier dapat dengan mudah dilakukan.

Dengan penerapan jaringan syaraf tiruan pada pasar valas maka mereka dapat belajar untuk mendeteksi pola kompleks dalam data. mengingat data yang benar dan dikonfigurasi dengan benar, menangkap dan model setiap hubungan input-output. Kemampuan akurasi dan prediksi mereka dapat secara baik matematis dan empiris.

2. DASAR TEORI

2.1. Metatrader

Metatrader adalah aplikasi software untuk mengakses ke sistem broker forex secara online [1]. Dengan metatrader trader bisa melakukan trading forex secara mudah cepat serta dilengkapi tools dan fasilitas yang canggih. Hampir rata-rata semua broker mensupport trader mereka dengan platform aplikasi perdagangan metatrader ini.

2.2. Elman Type

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wilson (1993) menyatakan bahwa Elman neural network sangat cocok untuk digunakan dalam aplikasi data forecasting karena pada struktur tersebut mampu beradaptasi terhadap sistem berdinamika cukup tinggi seperti pada pola data non-linier. Selain itu pada struktur tersebut terdapat feedback copy yang berfungsi untuk menyimpan pola data sementara, sehingga dalam pengenalan pola data non-linier dapat dengan mudah dilakukan.

Elman Type Neural Network merupakan salah satu metode jaringan syaraf tiruan yang komposisi adalah multilayer, yang terdiri dari input layer, hidden layer dan output layer, namun bedanya terdapat suatu fungsi Feedback yang berasal dari output hidden layer menuju ke input hidden layer (Memory)[2].

2.3. MQL4

MQL4 adalah bahasa pemrograman yang terdapat pada platform MetaTrader 4. MQL4 ini paling umum digunakan untuk membuat Expert Advisor (EA), Custom Indicator, dan Script. MQL4 ini struktur dan syntax nya mirip C++.

2.3.1. Deklarasi Variabel & Tipe Data

Variabel dalam MQL4 sendiri bisa dideklarasikan dalam beberapa tipe data. Ada beberapa jenis tipe data pada program MQL4, yaitu:

- Bool : Tipe data boolean yang berisi antara true dan false.
- Color : Tipe data untuk warna.
- Datetime : Tipe data tanggal dan jam.
- Double : Tipe data float (Bilangan bulat dan koma).
- Int : Tipe data untuk integer (Bilangan bulat).
- String : Tipe data untuk text.

2.3.2. Trade function

Bagian ini adalah kelompok fungsi untuk mengelola perdagangan[3].

- Ordersend : Fungsi utama yang digunakan untuk membuka pasar atau menempatkan pending order.

2.3.3. Teknikal indikator

Sekelompok fungsi dimaksudkan untuk perhitungan standar dan custom indikator[4]. Indikator yang diminta akan dimuat dan dihitung di thread. Setiap indikator dapat dihitung pada data tidak hanya grafik saat ini, tetapi juga pada data setiap simbol yang tersedia/periode. Semua fungsi indikator memiliki minimal 2 parameter - simbol dan periode. Nilai NULL simbol berarti simbol saat ini, 0 nilai periode berarti rentang waktu saat ini.

- iATR : Menghitung nilai indikator Average True Range dan mengembalikan nilainya.
- iStdev : Menghitung nilai indikator Standard Deviation dan mengembalikan nilainya.
- iRSI : Menghitung nilai indikator Relative Strength Index dan mengembalikan nilainya.
- iWPR : Menghitung nilai indikator Larry Williams Percent Range dan mengembalikan nilainya.

2.3.4. Predefined Variables

Program MQL4 support untuk melakukan eksekusi satu set variable, yang mencerminkan keadaan grafik harga saat ini dengan saat pada program dimulai[5]. Variabel yang telah ditetapkan konstan dan tidak dapat di ubah. Berikut variable yang sering digunakan, yaitu:

- Double High[] : Array yang berisi harga tertinggi dari setiap candle dari grafik saat ini.
- Double Low[] : Array yang berisi harga terendah dari setiap candle dari grafik saat ini.
- Double Close[] : Array yang berisi harga penutupan dari setiap candle dari grafik saat ini.
- Double Open[] : Array yang berisi harga pembukaan dari setiap candle dari grafik saat ini.

2.4. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Backpropagation

Backpropagation merupakan salah satu algoritma pembelajaran dalam jaringan saraf tiruan[6]. Proses

pembelajaran dalam backpropagation dilakukan dengan penyesuaian bobot-bobot jaringan saraf tiruan dengan arah mundur berdasarkan nilai error dalam proses pembelajaran. Jaringan saraf tiruan sendiri merupakan sebuah model yang mengadopsi cara kerja neuron secara biologi dengan focus pada cara kerja saraf otak. Jaringan saraf tiruan banyak diterapkan pada aplikasi komersial seperti voice recognition, handwriting recognition, fraud detection dalam aplikasi kartu kredit, serta customer churn analysis. Jaringan syaraf tiruan terdiri dari kumpulan node (neuron) dan relasi. Ada tiga tipe node (neuron), yaitu input, hidden, dan output. Setiap relasi menghubungkan dua buah node dengan bobot tertentu dan juga terdapat arah yang menunjukkan aliran data dalam proses.

2.5. Analisa Aplikasi Sejenis Tipe 1

Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan input berdasarkan model regresi terbaik, Berdasarkan hasil kesimpulan peneliti :JST Backpropagation berdasarkan input model regresi terbaik dengan arsitektur 5 – 20 – 1 (5 unit input pada lapisan input – 20 unit tersembunyi pada lapisan tersembunyi – 1 unit output pada lapisan output) lebih akurat digunakan dalam peramalan laju inflasi umum (M-T-M) berdasarkan laju inflasi kelompok barang di Provinsi Bali dan terbukti lebih mampu mengikuti karakteristik dari data aktualnya dengan nilai MAD sebesar 0.0121 dan MSE sebesar 0.00020884[7].

2.6. Analisa Aplikasi Sejenis Tipe 2

Pemodelan jaringan syaraf tiruan dengan peubah input model arch pada data return saham untu peramalan volatilitas, Berdasarkan hasil kesimpulan peneliti : Model Neuro-ARCH menghasilkan ramalan yang lebih akurat jika dibandingkan dengan model JST pada setiap data saham yang digunakan. Dengan investasi sebesar Rp 100.000.000, Value at Risk yang mungkin dialami oleh investor selama lima hari kedepan pada Surya Semesta Internusa, Bakrieland Development, dan S & P 500 berturut-turut sebesar Rp 11.175.591, Rp 1.887.497, dan Rp 3.505.055. Dengan investasi sebesar Rp 100.000.000, besarnya capital gain di gunakan untuk menduga keuntungan dalam lima hari kedepan untuk Surya Semesta Internusa mendapatkan keuntungan Rp 1.074.834, Bakrieland Development mendapat keuntungan sebesar Rp 8.406.435, dan S & P 500 mendapatkan keuntungan sebesar Rp 1.952.313, [8].

2.7. Analisa Aplikasi Sejenis Metode Elman Neural Network

Analisis dan implementasi elman recurrent neural network dan tabu search pada prediksi harga perak[9]. Berdasarkan hasil kesimpulan peneliti : Struktur Elman RNN yang diimplementasikan untuk memprediksi harga perak yaitu 2 input neuron, 8 hidden neuron, 8 context neuron, 1 output neuron, dan 75 bit koneksi. Struktur Elman RNN yang tidak full connected menghasilkan akurasi prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan Elman RNN full connected. Elman RNN yang dihasilkan hanya mampu memprediksi harga perak hingga 5 hari ke depan dengan akurasi yang masih baik yaitu sebesar 96.8307% untuk data uji. Dengan hanya mengevaluasi sebagian ruang solusi dari keseluruhan ruang solusi yang besar dan tidak mengevaluasi solusi yang pernah dikunjungi Tabu Search sudah mampu menghasilkan solusi yang optimal. Untuk periode data perak bulanan, sistem prediksi yang dibangun kurang mampu memprediksi dengan baik dengan akurasi sebesar 89.0125%.

2.8. Pengertian Drawdown

Drawdown adalah kerugian terbesar modal awal yang pernah dilakukan oleh trader karena salah mengambil posisi buy atau sell[10]. Berikut ini penjelasan saya terkait ketiga Drawdown tersebut :

1. Absolute Drawdown

Absolute Drawdown adalah jumlah kerugian awal yang memakan modal.

2. Maximal Drawdown

Maksimal Drawdown adalah prosentase maksimal penurunan dari modal awal setelah dikurangi kerugian dari beberapa trading yang berurutan.

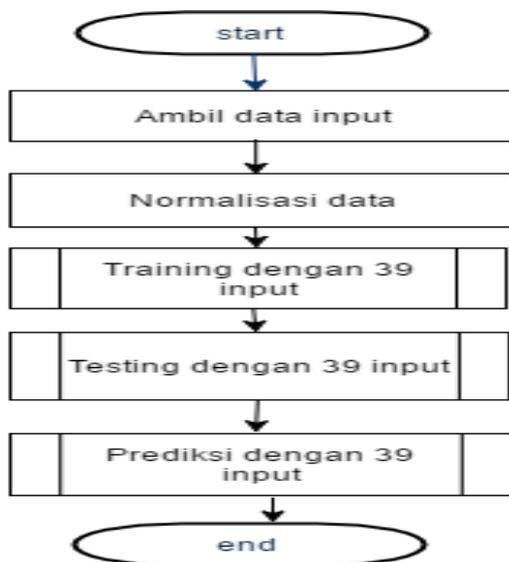
3. Relative Drawdown

Relative Drawdown adalah rasio dari nilai profit dan nilai floating.

3. DESAIN SISTEM

3.1. Perancangan sistem utama

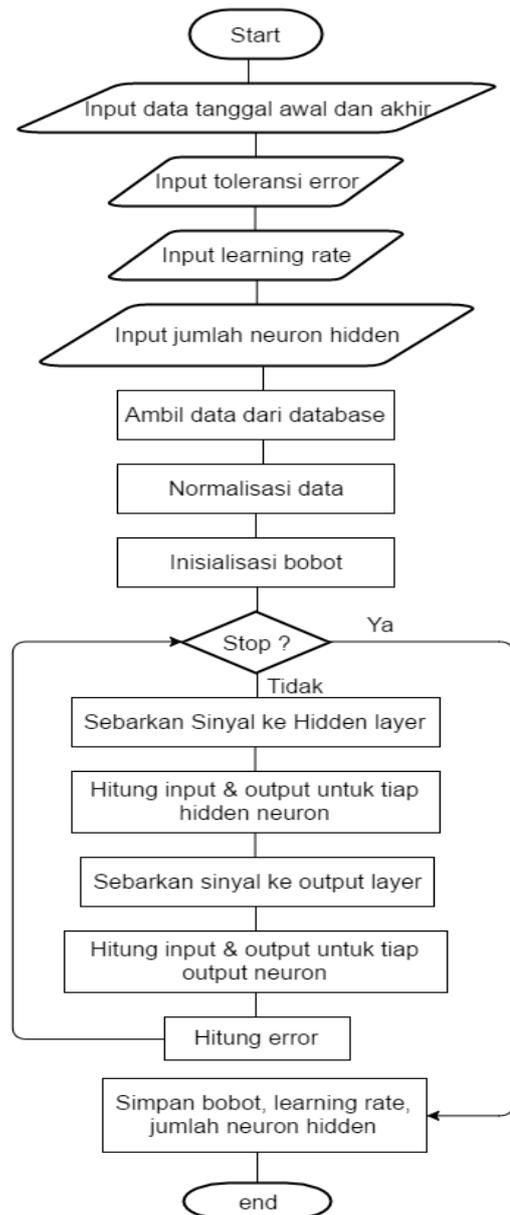
Perancangan Sistem utama meliputi pengambilan data input dari database berikutnya normalisasi data jika digit terlalu berlebihan. Berikutnya Training dengan 39 input, testing dengan 39 input dan prediksi dengan 39 input. Perancangan sistem utama dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Perancangan sistem utama

3.2. Perancangan metode training

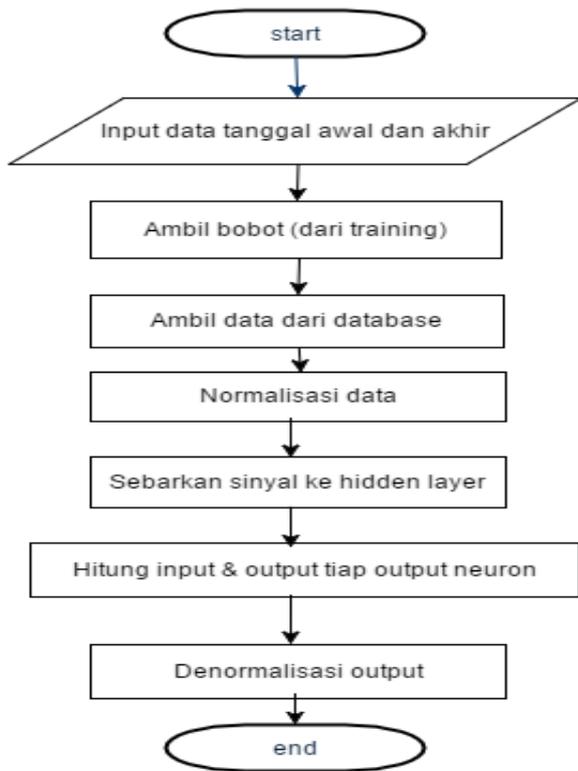
Perancangan metode training dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Perancangan metode training

3.3. Perancangan metode Testing

Perancangan metode testing dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Perancangan metode testing

3.4. Perancangan data input – output

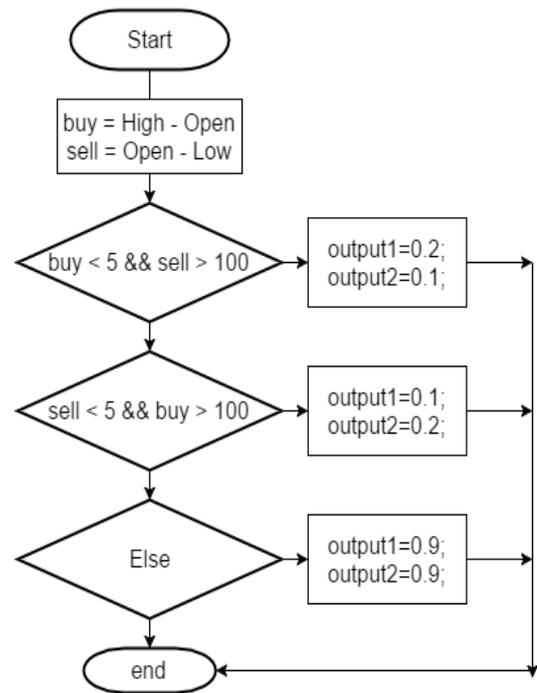
Data yang digunakan adalah data setiap 5 menit dari mata uang EUR/USD. Data yang masuk pada sistem, yaitu:

1. Data masuk dengan 39 input yang berasal dari Nilai dari Atribut setiap 5 menit di batasi 15 menit :

Tabel 1. Tabel Mata Uang EUR/USD

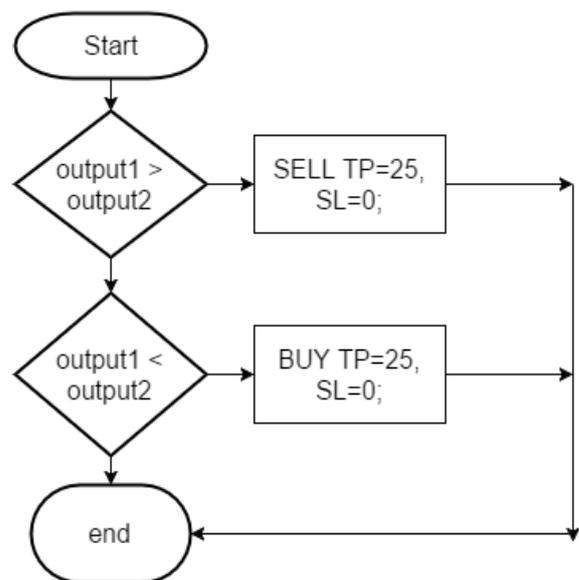
Atribut	
1.	High – Open
2.	Open – Low
3.	ATR(3)
4.	Stdev(3)
5.	RSI(3)
6.	WPR(3)
7.	Stochastic(5,3,3) Mode_main
8.	Stochastic(5,3,3) Mode_Signal
9.	AD
10.	ADX(3) Mode Main
11.	ADX(3) Mode PLUSDI
12.	ADX(3) Mode MINUSDI
13.	MFI(3)

2. Sedangkan data output sebanyak dua, yaitu nilai prediksi pada saat 5 menit sesudahnya, dan juga dapat merupakan masukan bagi sistem untuk memprediksi 5 menit selanjutnya, dijabarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Flowchart Perancangan data output

Selanjutnya nilai output1 akan di bandingkan dengan nilai output2. Apabila nilai output1 lebih besar output2 maka di lakukan sell dengan takeprofit 25 point dan stoploss 0 point. Apabila nilai output1 lebih kecil output2 maka di lakukan buy dengan takeprofit 25 point dan stoploss 0 point. Apabila nilai output1 sama dengan nilai output2 tidak dilakukan sell ataupun buy.



Gambar 5. Flowchart Perancangan metode prediksi

3.5. Perancangan Arsitektur Sistem

3.5.1. Perancangan jumlah input, hidden dan output neuron

Arsitektur yang digunakan dalam sistem ini adalah asitektur jaringan syaraf tiruan feedforward yang terdiri dari tiga layer,

yaitu satu input layer dengan 39 neuron, satu hidden layer dengan 10 neuron dan satu output layer dengan 2 neuron.

3.5.3. Perancangan Sistem Training

Proses training dalam sistem Jaringan Syaraf Tiruan ini dipengaruhi oleh keberadaan parameter-parameter:

1) Learning rate (α)

Dalam sistem ini digunakan learning rate yang akan dicobakan yaitu: 0,2.

2) Jumlah neuron pada hidden layer

Pada sistem ini dicobakan jumlah neuron pada hidden layer yaitu 10.

3) Nilai Bobot (weight) dan bias

Pada sistem ini, nilai bobot jaringan termasuk nilai bobot untuk bias ditentukan secara acak antara 0 sampai 1.

4) Nilai toleransi error

Nilai toleransi yang digunakan pada sistem ini adalah 0,0001.

5) Iterasi Maksimum

Pada pelatihan sistem ini digunakan iterasi maksimum sebesar 200.000.

4. PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini dilakukan evaluasi dan pengujian dari sistem yang sudah didesain dan diimplementasikan pada bab sebelumnya. Pengujian sistem ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi metatrader 4 dan untuk mengetahui keakuratan program dalam memprediksi mata uang pada 5 menit berikutnya.

4.1. Percobaan Training Tanggal 1 Januari 2015 – 1 Februari 2015

Untuk memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

Percobaan Training 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2015 sampai dengan 1 Februari 2015, sebanyak 6788 candle.

Percobaan Testing 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2008 sampai dengan 1 Desember 2015, sebanyak 585.749 candle.

Dari Hasil Testing: initial deposit 1000 usd menjadi 1460. Dengan demikian di dapatkan profit sebesar 460 usd atau 46% selama 7 tahun. Dengan relative drawdown sebesar 47,48%.

4.2. Percobaan Training Tanggal 1 Januari 2016 - 1 Februari 2016

Untuk memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

Percobaan Training 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2016 sampai dengan 1 Februari 2016, sebanyak 6788 candle.

Percobaan Testing 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2008 sampai dengan 1 Desember 2015, sebanyak 597.747 candle.

Dari Hasil Testing: initial deposit 1000 usd menjadi 1229. Dengan demikian di dapatkan profit sebesar 229 usd atau 24,81% selama 7 tahun. Dengan relative drawdown sebesar 24,81% dan terkena 13x margin call.

4.3. Percobaan Training Tanggal 4 Januari 2016 - 10 Januari 2016

Untuk memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

Percobaan Training 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 4 Januari 2016 sampai dengan 10 Januari 2016, sebanyak 2440 candle.

Percobaan Testing 39 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2008 sampai dengan 1 Desember 2015, sebanyak 597.474 candle.

Dari Hasil Testing: initial deposit 1000 usd menjadi 1134. Dengan demikian di dapatkan profit sebesar 134 usd atau 13% selama 7 tahun. Dengan relative drawdown sebesar 2,78%.

4.4. Percobaan dengan Input node berbeda

Pada bagian ini adalah bagian dari Percobaan menggunakan input node yang berbeda. Sistem menggunakan output node yang sama dengan bab sebelumnya. Data masuk dengan 45 input yang berasal dari Nilai dari Atribut setiap 5 menit di batasi 15 menit.

Tabel 2. Percobaan dengan Input node berbeda

Atribut	
1.	ATR(3)
2.	Stdev(3)
3.	RSI(14)
4.	RSI(3)
5.	WPR(3)
6.	Stochastic(5,3,3) Mode_main
7.	Stochastic(5,3,3) Mode_Signal
8.	CCI(12)
9.	MACD(12,26,9)
10.	ADX(3) Mode Main
11.	ADX(3) Mode PLUSDI
12.	ADX(3) Mode MINUSDI
13.	ADX(14) Mode Main
14.	ADX(14) Mode PLUSDI
15.	ADX(14) Mode MINUSDI

Untuk memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

Percobaan Training 45 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2016 sampai dengan 1 Februari 2016, sebanyak 6788 candle.

Percobaan Testing 45 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2008 sampai dengan 1 Desember 2015, sebanyak 597.474 candle.

Dari Hasil Testing: initial deposit 1000 usd menjadi 152,23 usd. Dengan demikian di dapatkan loss sebesar 847,77 usd atau 84% dan terkena 40x margin call.

4.5. Percobaan dengan Input node berbeda

Pada bagian ini adalah bagian dari Percobaan menggunakan input node dan output node yang sama dengan bab sebelumnya. Data masuk dengan 78 input node yang berasal dari Nilai dari Atribut setiap 5 menit di batasi 30 menit.

Untuk memperoleh output diperlukan dua rangkaian proses yaitu: training dan testing.

Percobaan Training 78 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 4 Januari 2016 sampai dengan 10 Januari 2016, sebanyak 2440 candle.

Percobaan Testing 78 input dilakukan pada mata uang EURUSD, Data input dari tanggal 1 Januari 2008 sampai dengan 1 Desember 2015, sebanyak 597.474 candle.

Dari Hasil Testing: initial deposit 1000 usd menjadi 176,27 usd. Dengan demikian di dapatkan loss sebesar 823,73 usd atau 82% dan terkena 46x margin call.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Untuk menghasilkan peramalan yang lebih baik tidak terlalu diperlukan data dalam jumlah yang banyak melainkan training dengan data yang tepat akan lebih baik.
- Hasil training 1 minggu (4 Januari 2016 – 10 Januari 2016) menghasilkan nilai drawdown paling kecil di bandingkan dengan hasil training 1 bulan (1 Januari 2016 – 1 Februari 2016).
- Hasil training yang paling baik adalah nilai drawdown paling kecil dan profit paling besar.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi ini adalah:

- Proses training dapat dilakukan lebih banyak lagi dengan parameter yang lebih bervariasi, sehingga akan dihasilkan hasil peramalan yang lebih baik.
- Dapat dilakukan penambahan input atau beberapa indikator lain yang mempengaruhi pergerakan harga, seperti volume perdagangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Seputarforex. 2010. *Apa Itu Metatrader*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://www.seputarforex.com/belajar/metatrader>.

- [2] Indrayana, C. H. 2016. *Pengenalan Dokumen Jawa Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Feedforward Elam Type Algorithm*. Diakses tanggal 18 Desember 2016, dari <http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/4072/3727>.
- [3] MQL4 Reference. *Trade Functions*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://docs.mql4.com/trading>.
- [4] MQL4 Reference. *Technical Indicator Functions*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://docs.mql4.com/indicators>.
- [5] MQL4 Reference. *The predefined Variables*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://docs.mql4.com/predefined>.
- [6] Harianto, R. 2010. *Perancangan dan pembuatan aplikasi untuk mengenali tanda tangan dengan metode backpropagation*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari http://dewey.petra.ac.id/catalog/ft_detail.php?knokat=19444.
- [7] Antara, P. A. 2013. *Model Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dengan Input Berdasarkan Model Regresi Terbaik*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://statistik.studentjournal.ub.ac.id/index.php/statistika/article/view/3>.
- [8] Purnamasidhi, W. 2013. *Pemodelan jaringan syaraf tiruan dengan peubah input model arch pada data return saham untu peramalan volatilitas*. Diakses tanggal 20 Agustus 2016, dari <http://statistik.studentjournal.ub.ac.id/index.php/statistik/article/view/18>.
- [9] Harsono, T. I. 2011. *Analisis dan implementasi elman recurrent neural network dan tabu search pada prediksi harga perak*. Diakses tanggal 18 Desember 2016, dari <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/95344/resume/analisis-dan-implementasi-elman-recurrent-neural-network-dan-tabu-search-pada-prediksi-harga-perak.pdf>.
- [10] Hilal, M. *Pengertian Drawdown*. Diakses tanggal 26 Agustus 2016, dari <http://www.forexpoin.com/2014/04/pengertian-drawdown.html>.