

**PREDIKSI FOREX, INDEX DAN PRECIOUS METALS  
MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN FEEDFORWARD  
BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**Januar S Palada  
07.12.676**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK INFORMATIKA & KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2012**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PREDIKSI FOREX, INDEX DAN PRECIOUS METALS MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN FEEDFORWARD BERBASIS WEB

#### SKRIPSI

Disusun dan diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

Januar S Palada  
07.12.676

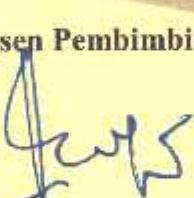
Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

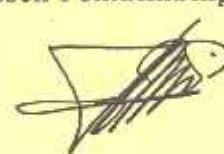
  
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT  
NIP.Y. 1018800189

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP .Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II

  
Sotyojadi, ST  
NIP . Y. 1039700309

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK INFORMATIKA & KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

NAMA : Januar Susanto Palada

NIM : 07.12.676

JURUSAN : Teknik Elektro S-I

JUDUL : **PREDIKSI FOREX, INDEX DAN PRECIOUS METALS MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN FEEDFORWARD BERBASIS WEB**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

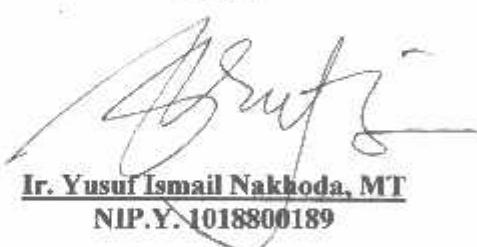
Pada hari : Sabtu

Tanggal : 11 Agustus 2012

Dengan Nilai : B+ (77,7) ✓

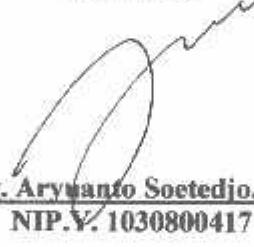
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua



Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT  
NIP.Y. 1018800189

Sekretaris



Dr. Eng. Arymanzo Soetedjo, ST, MT  
NIP.Y. 1030800417

ANGGOTA PENGUJI

Penguji 1



M. Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP.P. 1030100358

Penguji 2



Yuli Wahyuni, ST, MT  
NIP.P. 1031200456

## **SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Januar Susanto Palada

NIM : 07.12.676

Program Studi : Teknik Elektro S1

Konsentrasi : Teknik Informatika dan Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan plagiasi dari karya orang lain. Dalam Skripsi ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila di kemudian hari ada pelanggaran atas surat pernyataan ini, saya bersedia menerima sangsinya.

Malang, 8 Oktober 2012

Yang membuat Pernyataan,

**Januar Susanto Palada**

NIM : 07.12.676

---

# PREDIKSI FOREX, INDEX DAN PRECIOUS METALS MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN FEEDFORWARD BERBASIS WEB

Januar S Palada

Konsentrasi Teknik Informatika & Komputer

Jurusan Teknik Elektro S1

Fakultas Teknik Industri

Institut Teknologi Nasional

## Abstrak

Dalam memprediksi suatu kondisi Forex, Index dan Precious Metals, beberapa model analisa teknik telah dipakai dan dikembangkan, beberapa analisa tersebut seperti: MACD, Fourier transform, Accumulator swing index, Stockhastic oscillator dan lain-lain. Sebagai masukannya digunakan berbagai macam kombinasi harga seperti: Harga pembukaan, Tertinggi, Terendah, Penutupan kemarin dan Penutupan hari ini serta Volume perdagangan. Dan sebagai keluaran adalah suatu grafik yang menampilkan suatu keputusan beli atau jual.

Teknologi sistem jaringan syaraf tiruan telah di implementasikan dalam berbagai aplikasi terutama dalam hal pengenalan pola. Kemampuan inilah yang telah menarik beberapa kalangan dalam menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk keperluan kesehatan, keuangan, investasi marketing dan lain-lain. Pada makalah ini akan di bahas penggunaan jaringan syaraf tiruan feedforward/backpropagation. Jaringan syaraf tiruan dibuat untuk melengkapi teknik analisis yang sudah ada agar prediksi yang didapat lebih baik.

Data dari harga Forex, Index dan Precious Metals dapat diperlakukan secara 'time series'. Jika kita mempunyai data harian selama periode tertentu, misal:  $X_t$  ( $t=1, 2, \dots$ ), maka harga Forex, Index dan Precious Metals pada periode berikutnya ( $t+h$ ) dapat diprediksi (waktu yang digunakan bisa jam, harian, mingguan, bulanan ataupun tahunan).

Kata kunci : prediksi harga Forex, Index dan Precious Metals, jaringan saraf tiruan, time series feedforward neural networks

## Abstract

In predicting a condition of the stock price, several models of analysis techniques have been used and developed, such as some analysis: MACD, Fourier Transform, Accumulator Swing Index, Stochastic Oscillator, and others. As used several kinds of combinations of input prices such as: opening price, high, low, closing yesterday and today's closing and trading volume. And the output is a graph showing a decision to buy or sell.

The technology of artificial neural network system has been implemented in various applications especially in pattern recognition. Ability is what has drawn some circles in using neural networks for healthcare, financial, investment, marketing and others. In this paper we will discuss the use of artificial neural network feedforward/backpropagation.

Data from the stock price can be treated as 'time series'. If we have daily data for a certain period, eg:  $X_t$  ( $t=1, 2, \dots$ ), then the share price in the next period ( $t+h$ ) can be predicted (the time used can be hourly, daily, weekly, monthly or yearly)

Key words: prediction Forex rates and Precious Metals Index, neural networks, time series feedforward neural networks

## KATA PENGANTAR

Dengan memanajatkan puji syukur kepada Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prediksi Forex, Index dan Precious Metals menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Feedforward Berbasis Web” dapat terselesaikan.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana teknik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan pada:

1. Bapak Ir. Soeparno Djivo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Eng Aryuanto Soetedjo, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Dosen Pembimbing I dari Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Sotyoahadi, ST selaku Dosen Pembimbing II dari Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Semua Pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan skripsi ini.

Malang, Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan.....	i
Abstrak.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Grafik.....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Metodologi Penulisan .....	2
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1. Jaringan Saraf Tiruan.....	5
2.2. Komponen Jaringan Saraf Tiruan .....	5
2.3. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan.....	6
2.4. Feedforward .....	7
2.4.1. Algoritma .....	8
2.4.2. Pelatihan atau Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan.....	10
2.4.3. Faktor Bobot .....	11
2.4.4. Fungsi Aktivasi .....	12
2.5. Forex, Index dan Precious Metals.....	12
2.6. MetaTrader 4.....	16
2.6.1 MQL4.....	18
2.6.2 Pengenalan MQL4 .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA SISTEM</b>	
3.1. Pembahasan.....	23
3.2. Perancangan .....	23
3.3. Desain Sistem.....	26
3.4. Flowchart .....	26

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	
4.1. Implementasi Sistem .....	35
4.1.1 Kebutuhan Hardware .....	35
4.1.2 Kebutuhan Software.....	35
4.2. Pengujian Sistem.....	35
4.2.1. Pengujian Aplikasi JST.....	36
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Jaringan Lapisan Tunggal.....	6
Gambar 2.2 : Jaringan Banyak Lapisan .....	7
Gambar 2.3 : MetaTrader 4 Trading Platform Architecture .....	18
Gambar 2.4 : Tampilan Jendela Utama.....	21
Gambar 2.5 : Tampilan Toolbox.....	21
Gambar 2.6 : Tampilan MetaEditor .....	22
Gambar 3.1 : Tampilan Menu Utama .....	23
Gambar 3.2 : Tampilan Pembuatan Akun.....	24
Gambar 3.3 : Tampilan Pembuatan Registrasi Akun .....	24
Gambar 3.4 : Tampilan Data Akun .....	25
Gambar 3.5 : Tampilan Login .....	25
Gambar 3.6 : Desain Sistem .....	26
Gambar 3.7 : Flowchart .....	26
Gambar 4.1 : Tampilan Pengujian Aplikasi JST .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	: Pengujian Terhadap USDJPY menggunakan JST .....	36
Tabel 4.2	: Pengujian Terhadap USDJPY menggunakan MACD.....	36
Tabel 4.3	: Pengujian Terhadap USDJPY menggunakan Moving Average .....	37
Tabel 4.4	: Pengujian Terhadap EURUSD menggunakan JST .....	37
Tabel 4.5	: Pengujian Terhadap EURUSD menggunakan MACD .....	37
Tabel 4.6	: Pengujian Terhadap EURUSD menggunakan Moving Average .....	37

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 1 menit .....	38
Grafik 4.2	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 5 menit .....	38
Grafik 4.3	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 15 menit .....	38
Grafik 4.4	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 30 menit .....	38
Grafik 4.5	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 1 jam.....	38
Grafik 4.6	: Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 4 menit .....	39
Grafik 4.7	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 1 menit..	39
Grafik 4.8	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 5 menit..	39
Grafik 4.9	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 15 menit..	39
Grafik 4.10	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 30 menit..	40
Grafik 4.11	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 1 jam.....	40
Grafik 4.12	: Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 4 jam.....	40
Grafik 4.13	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 menit.....	40
Grafik 4.14	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 5 menit.....	41
Grafik 4.15	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 15 menit.....	41
Grafik 4.16	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 30 menit.....	41
Grafik 4.17	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 jam.....	41
Grafik 4.18	: Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 4 jam.....	42
Grafik 4.19	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 1 menit.....	42
Grafik 4.20	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 5 menit.....	42
Grafik 4.21	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 15 menit.....	42
Grafik 4.22	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 30 menit.....	43
Grafik 4.23	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 1 jam.....	43
Grafik 4.24	: Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 4 jam.....	43
Grafik 4.25	: Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 1 menit..	43
Grafik 4.26	: Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 5 menit..	44

Grafik 4.27 : Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 15 menit.....	44
Grafik 4.28 : Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 30 menit.....	44
Grafik 4.29 : Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 1 jam.....	44
Grafik 4.30 : Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 4 jam.....	45
Grafik 4.31 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 menit.....	45
Grafik 4.32 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 5 menit.....	45
Grafik 4.33 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 15 menit.....	46
Grafik 4.34 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 30 menit.....	46
Grafik 4.35 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 jam.....	46
Grafik 4.36 : Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 4 jam.....	46



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam memprediksi suatu kondisi Forex, Index dan Precious Metals, beberapa model analisa teknik telah dipakai dan dikembangkan, beberapa analisa tersebut seperti: MACD, Fourier transform, Accumulator swing index, Stockhastic oscilator dan lain-lain. Sebagai masukannya digunakan berbagai macam kombinasi harga seperti: Harga pembukaan, Tertinggi, Terendah, Penutupan kemarin dan Penutupan hari ini serta Volume perdagangan. Dan sebagai keluaran adalah suatu grafik yang menampilkan suatu keputusan beli atau jual.

Teknologi sistem jaringan syaraf tiruan telah di implementasikan dalam berbagai aplikasi terutama dalam hal pengenalan pola. Kemampuan inilah yang telah menarik beberapa kalangan dalam menggunakan jaringan syaraf tiruan untuk keperluan kesehatan, keuangan, investasi marketing dan lain-lain. Pada makalah ini akan di bahas *penggunaan jaringan syaraf tiruan feedforward*. Jaringan syaraf tiruan dibuat untuk melengkapi teknik analisis yang sudah ada agar prediksi yang didapat lebih baik.

Data dari harga Forex, Index dan Precious Metals dapat diperlakukan secara '*time series*'. Jika kita mempunyai data harian selama periode tertentu, misal:  $X_t$  ( $t=1, 2, \dots$ ), maka harga Forex, Index dan Precious Metals pada periode berikutnya ( $t+h$ ) dapat diprediksi (waktu yang digunakan bisa jam, harian, mingguan, bulanan ataupun tahunan).

#### 1.2 Rumusan Masalah

Dalam beberapa bahasan tentang aplikasi jaringan syaraf tiruan berbasis web yang akan dibangun dimana aplikasi tersebut dibutuhkan guna membantu masyarakat umum, maka penulis memberikan skala prioritas dalam pembahasan permasalahan tersebut.

Sesuai dengan uraian latar belakang diatas, maka terdapat beberapa rumusan masalah yang dalam penerapannya akan digunakan sebagai acuan dalam membangun sebuah aplikasi jaringan syaraf tiruan berbasis web untuk memprediksi Forex, Index dan Precious Metals.

Adapun beberapa rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memprediksi Forex, Index dan Precious Metals ?
2. Bagaimana membangun perangkat lunak program aplikasi dalam memprediksi Forex, Index dan Precious Metals ?
3. Bagaimana penggunaan atau penerapan aplikasi tersebut ?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Untuk menggantikan peran seorang trader dalam melakukan transaksi perdagangan Forex, Index Precious Metals.
2. Untuk membuat sebuah program yang menggunakan sebuah jaringan saraf tiruan yang diambil dari pengetahuan para ahli di bidang ilmu ekonomi, sehingga aplikasi tersebut dapat digunakan banyak orang sebagai pengganti pakar.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini dibatasi pada:

1. Membahas bagaimana pembuatan aplikasi yang akan digunakan untuk memprediksi Forex, Index dan Precious Metals dengan jaringan syaraf tiruan Feedforward.
2. Menggunakan software MetaTrader 4 sebagai software pendukung aplikasi JST.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Mempelajari dan memahami teori-teori yang terkait melalui literatur yang telah ada, yang berhubungan dengan pembahasan masalah.

b. Perencanaan dan Pembuatan Aplikasi

Merancang desain sistem dan melakukan implementasi sistem ke dalam bahasa pemrograman C++.

c. Studi Analisa Aplikasi

Dimaksudkan untuk melakukan analisa dan pengujian aplikasi yang telah dirancang apakah sesuai antara fungsi dengan kerja yang di harapkan.

d. Pengambilan Kesimpulan

Dilakukan setelah mendapatkan hasil dari perancangan dan pengujian aplikasi. Jika hasil yang diperoleh telah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan saat dilakukan perancangan, berarti aplikasi tersebut dianggap selesai dan sesuai dengan harapan

c. Penyusunan Buku Laporan

Bertujuan untuk menyusun data laporan yang berpedoman pada aplikasi yang telah selesai dibuat beserta kesimpulan dan cara kerja alat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dan memahami pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Pembatasan Permasalahan, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan.

Bab II : Landasan Teori

Berisi tentang landasan teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

Bab III : Perancangan dan Analisa Sistem

Dalam bab ini berisi mengenai analisa kebutuhan sistem baik software maupun hardware yang diperlukan untuk membuat kerangka global yang menggambarkan mekanisme dari sistem yang akan dibuat.

Bab IV : Pembuatan dan Pengujian Sistem

Berisi tentang implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat serta pengujian terhadap sistem tersebut.

Bab V : Penutup

Merupakan bab terakhir yang memuat intisari dan hasil pembahasan yang berisikan kesimpulan dan saran yang dapat

digunakan sebagai pertimbangan untuk pengembangan penulisan selanjutnya.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### **2.1 Jaringan Saraf Tiruan**

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Istilah buatan disini digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran.

Jaringan saraf tiruan disusun sama seperti jaringan pada saraf biologis, yaitu :

1. Pengolahan informasi terjadi pada elemen-elemen pemrosesan (*neuron-neuron*).
2. Sinyal antara dua buah *neuron* diteruskan melalui perantara koneksi.
3. Setiap perantara koneksi memiliki bobot terasosiasi.
4. Setiap *neuron* menerapkan sebuah fungsi aktivasi terhadap masukan jaringan (jumlah sinyal input berbobot). Tujuannya adalah untuk menentukan sinyal keluaran. Fungsi aktivasi yang digunakan biasanya adalah fungsi nonlinier.

Adapun cara belajar jaringan saraf tiruan adalah ke dalam jaringan saraf tiruan dimasukkan informasi yang sebelumnya telah diketahui hasil keluarannya. Masukan dilakukan lewat node (simpul) atau unit masukan. Bobot-bobot antar koneksi dalam suatu arsitektur diberi nilai awal, lalu jaringan saraf tiruan dijalankan. Bobot-bobot akan digunakan untuk proses belajar dan mengingat informasi. Pengaturan bobot dilakukan secara terus-menerus dengan menggunakan aturan tertentu sampai diperoleh keluaran yang diharapkan.

#### **2.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan**

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari beberapa *neuron*, dan ada hubungan antara *neuron-neuron* tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Pada jaringan syaraf tiruan, hubungan ini dikenal

dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut.

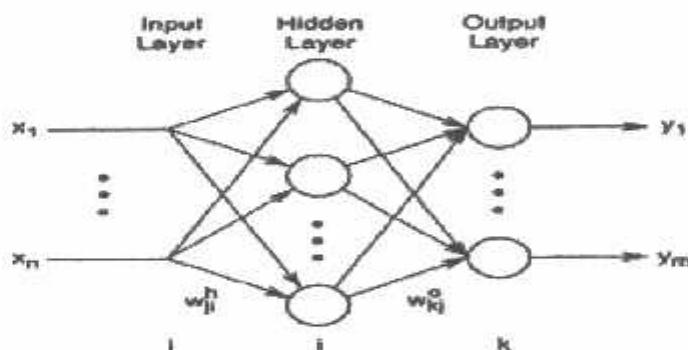
Pada jaringan saraf tiruan, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan *neuron (neuron layer)*. Biasanya *neuron-neuron* pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan input dan lapisan output). Informasi yang diberikan pada jaringan saraf akan dirambatkan dari satu lapisan ke lapisan yang lain, mulai dari lapisan input hingga lapisan output.

### 2.3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

Banyak arsitektur jaringan yang sering dipakai dalam jaringan saraf tiruan antara lain:

#### 1. Jaringan Lapisan Tunggal (*single layer network*)

Dalam jaringan ini, sekumpulan *input neuron* dihubungkan langsung dengan sekumpulan *outputnya*. Dalam beberapa model, hanya ada sebuah unit neuron *output*.

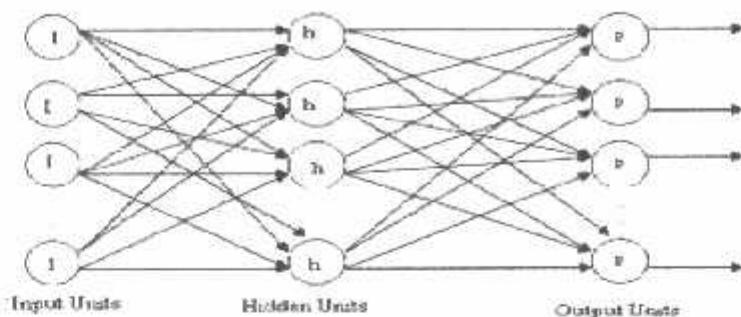


Gambar 2.1 Jaringan lapisan tunggal

Gambar 2.1 menunjukkan arsitektur jaringan dengan  $n$  unit *input* ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan  $m$  buah unit *output* ( $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ ). Besaran  $W_{ji}$  menyatakan bobot hubungan antara unit ke- $i$  dalam *input* dengan unit ke- $j$  dalam *output*. Selama proses pelatihan, bobot-bobot tersebut akan dimodifikasi untuk meningkatkan keakuratan hasil.

#### 2. Jaringan Banyak Lapisan (*multi layer network*)

Jaringan *layer* jamak merupakan perluasan dari *layer* tunggal. Dalam jaringan ini, selain unit *input* dan *output*, ada unit-unit lain yang sering disebut dengan *layer* tersembunyi.



Gambar 2.2 Jaringan banyak lapisan

Gambar 2.2 adalah jaringan dengan n buah input ( $I_1, I_2, \dots, I_n$ ), sebuah layer tersembunyi yang terdiri dari p buah unit ( $h_1, \dots, h_p$ ) dan m buah unit output ( $p_1, p_2, \dots, p_m$ ).

#### 2.4 Feedforward

Sebuah jaringan yang sederhana mempunyai struktur feedforward dimana signal bergerak dari input kemudian melewati lapisan tersembunyi dan akhirnya mencapai unit output (mempunyai struktur perilaku yang stabil).

Tipe jaringan feedforward mempunyai sel syaraf yang tersusun dari beberapa lapisan. Lapisan input bukan merupakan sel syaraf. Lapisan ini hanya memberi pelayanan dengan mengenalkan suatu nilai dari suatu variabel. Lapisan tersembunyi dan lapisan output sel syaraf terhubung satu sama lain dengan lapisan sebelumnya. Kemungkinan yang timbul adalah adanya hubungan dengan beberapa unit dari lapisan sebelumnya atau terhubung semuanya (lebih baik).

Yang termasuk dalam struktur feedforward :

- Single-layer perceptron
- Multilayer perceptron
- Radial-basis function networks
- Higher-order networks
- Polynomial learning networks

#### 2.4.1 Algoritma

Pelatihan sebuah jaringan terdiri dari 3 langkah : pelatihan pola input secara *feedforward*, perhitungan dan *backpropagation* dari kumpulan kesalahan dan penyesuaian bobot.

Selama kondisi *feedforward*, masing-masing unit *input* menerima sebuah sinyal *input* dan mengirimkan sinyal tersebut ke masing-masing unit tersembunyi. Masing-masing unit tersembunyi kemudian menghitung aktivasi dan mengirimkan sinyalnya ke masing-masing unit *output*. Masing-masing unit *output* menghitung aktivasinya untuk membentuk respon dalam jaringan yang diberi pola *input*.

Berikut adalah algoritma pelatihan jaringan *backpropagation* :

Langkah I : Inisialisasi bobot dan bias. Baik bobot maupun bias dapat diset dengan nilai *random* dan biasanya, angka disekitar 0 dan 1 atau -1 ( bias positif dan negatif )

Langkah II : Tetapkan maksimum *Epoch*, target *error* dan *Learning rate* ( $\alpha$ )

Langkah III : Selama kondisi (*Epoch*<Maksimum *Epoch* dan MSE>galat.

Kerjakan :

##### Umpam maju (*Feedforward*)

- Masing-masing unit *input* ( $X_i$ ,  $i = 1 \dots n$ ) menerima sinyal *input*  $x_i$  dan menyebarkan sinyal ini ke semua unit lapisan atas (unit tersembunyi). Input  $x_i$  yang dipakai disini adalah input *training data* yang sudah diskalakan.
- Masing-masing unit tersembunyi ( $Z_j$ ,  $j = 1 \dots p$ ) menjumlahkan bobot sinyal *input*. Berikut rumus penjumlahan bobot sinyal *input* :

$$z\_in_j = v_{oj} + \sum_i x_i v_{ij} \dots \dots \dots \quad (2.1)$$

Dan mengaplikasikan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*. Berikut rumus untuk menghitung sinyal *output* :

$$z_j = f'(z\_in_j) \dots \dots \dots \quad (2.2)$$

Dan mengirimkan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan atas (unit *output*).

**Keterangan** : Langkah (b) ini dilakukan sebanyak jumlah lapisan tersembunyi.

- Masing-masing input *output* ( $Y_k$ ,  $k = 1 \dots m$ ) menjumlahkan bobot sinyal *input*. Berikut rumus untuk menjumlahkan bobot sinyal *input* :

$$y\_in_k = w_{ok} + \sum_i z_i w_{jk} \dots \dots \dots \quad (2.3)$$

Dan mengaplikasikan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*. Berikut rumus untuk menghitung sinyal *output* :

$$y_k = f'(y_{in_k}) \dots \quad (2.4)$$

Untuk masing-masing pelatihan, lakukan

#### *Backpropagation*

- d) Masing-masing unit *output* ( $Y_k$ ,  $k = 1 \dots m$ ) menerima sebuah pola target yang bersesuaian dengan pola *input* pelatihan, menghitung informasi kesalahan. Persamaan 2.5 menunjukkan rumus menghitung informasi kesalahan.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \dots \quad (2.5)$$

Kemudian menghitung koreksi bobot (digunakan untuk memperbaiki  $w_{jk}$ ).

Rumus untuk menghitung koreksi bobot dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots \quad (2.6)$$

Dan akhirnya menghitung koreksi bias (digunakan untuk memperbaiki  $w_{ok}$ ).

Rumus untuk menghitung koreksi bias dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k \dots \quad (2.7)$$

Setelah itu mengirimkan  $\delta_k$  ke unit lapisan yang paling atas.

- e) Masing-masing unit yang tersembunyi ( $z_j$ ,  $j = 1 \dots p$ ) menjumlahkan *input* delta (dari unit lapisan atas) yang ditunjukkan pada persamaan 2.8.

$$\delta_{in_i} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots \quad (2.8)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan. Rumus untuk menghitung informasi kesalahan dapat dilihat pada persamaan 2.9.

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \dots \quad (2.9)$$

Kemudian hitunglah koreksi bobot (digunakan untuk memperbaiki  $v_{ij}$ ). Rumus koreksi bobot dapat dilihat pada persamaan 2.10.

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \dots \quad (2.10)$$

Setelah itu hitung koreksi bias (digunakan untuk memperbaiki  $v_{ej}$ ). Rumus koreksi bias dapat dilihat pada persamaan 2.11.

$$\Delta v_{ej} = \alpha \delta_j \dots \quad (2.11)$$

#### **Perbaiki bobot dan bias (*adjustment*)**

- f) Masing-masing unit *output* ( $Y_k$ ,  $k = 1 \dots m$ ) memperbaiki bobot dan biasnya ( $j = 0 \dots p$ ). Rumus perubahan bobot untuk  $Y_k$  dapat dilihat pada persamaan 2.12.

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \dots \dots \dots \quad (2.12)$$

Dan masing-masing unit tersembunyi ( $z_j$ ,  $j = 1 \dots p$ ) memperbaiki bobot dan biasnya ( $i = 0 \dots n$ ). Rumus perubahan bobot untuk  $z_j$  dapat dilihat pada persamaan 2.13.

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots \quad (2.13)$$

Langkah IV : Tes kondisi, hitung MSE (*Mean Squer Error*). Bandingkan MSE dengan Target *error*. Jika masih  $\text{MSE} > \text{Target error}$ , langkah algoritma ini diulangi terus.

#### 2.4.2 Pelatihan atau Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari satu *neuron* ke *neuron* yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui dendrit. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu *neuron*, maka *neuron* tersebut akan membangkitkan *output* ke semua *neuron* yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ke tujuannya, yaitu terjadinya suatu reaksi.

Selama proses pembelajaran terjadi perubahan yang cukup berarti pada bobot-bobot yang menghubungkan antar *neuron*. Apabila ada rangsangan yang sama dengan rangsangan yang diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan memberikan reaksi dengan cepat. Namun apabila kelak ada rangsangan yang berbeda dengan apa yang telah diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan segera beradaptasi untuk memberikan reaksi yang sesuai.

Contoh bila kita memegang buah jeruk berwarna kuning dihadapan seorang bayi dan secara berulang mengatakan kuning, maka kekuatan koneksi *synaptic* dari bayi akan meningkat bila sel saraf yang sesuai dari pusat optik secara simultan teraktifasi bersama dengan yang berasal dari pusat *auditori* suara untuk kata jeruk yang digunakan. Prinsip ini dikemukakan oleh Hebb (1949).

Jaringan saraf tiruan akan mencoba mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan saraf tiruan juga tersusun dari *neuron-neuron* dan dendrit. Tidak seperti model biologis, jaringan saraf tiruan memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah *neuron*, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara *neuron* (yang dikenal dengan nama bobot).

Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah, jika informasi yang diberikan oleh *neuron* yang

bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu *neuron* ke *neuron* yang lain, maka nilai bobot yang menghubungkan keduanya akan dikurangi.

Pada saat pembelajaran dilakukan pada input yang berbeda, maka nilai bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai, mengindikasikan bahwa tiap-tiap input telah berhubungan dengan *output* yang diharapkan.

Pada jaringan saraf tiruan, terdapat dua jenis pembelajaran, yaitu :

1) Pembelajaran terawasi (*supervised learning*)

Metode ini digunakan jika *output* yang diharapkan telah diketahui sebelumnya.

2) Pembelajaran tidak terawasi (*un supervised learning*)

Pada metode ini tidak memerlukan target *output*. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu.

#### 2.4.3 Faktor Bobot

Bobot merupakan suatu hubungan berupa bilangan *real* maupun *integer*, tergantung jenis permasalahan dan model yang digunakan. Bobot-bobot tersebut bisa ditentukan untuk berada di dalam interval tertentu. selama proses pelatihan, bobot tersebut dapat menyesuaikan dengan pola-pola dari input, tetapi bisa juga nilai bobot dari suatu hubungan langsung ditekapkan dan tidak berubah lagi. Namun hal ini terjadi hanya pada beberapa persoalan tertentu saja.

Karena adanya kemampuan untuk belajar, maka jaringan dengan sendirinya akan memperbaiki diri terus menerus. Setiap suatu masalah baru, jaringan dapat belajar dari masalah baru tadi, yaitu dengan mulai mengatur sendiri nilai bobot untuk menyesuaikan dengan karakter nilai 1 atau 0 yang baru tadi.

Nilai untuk inisialisasi bobot tidak boleh terlalu besar karena akan menyebabkan sinyal inisialisasi masukan ke masing-masing unit tersembunyi atau ke unit keluaran akan seperti jatuh pada area dimana turunan fungsi *sigmoid* mempunyai nilai yang sangat kecil.

Disisi lain, jika nilai inisialisasi bobot terlalu kecil akan menyebabkan masukan suatu jaringan kelapisan tersembunyi atau keluaran akan dihalangi oleh nilai nol, yang mana juga akan menyebabkan pembelajaran menjadi lambat.

Prosedur yang biasa digunakan adalah dengan mengambil nilai *random* antara -1 sampai 1 (atau interval lain yang sesuai).

#### 2.4.4 Fungsi Aktivasi

Setiap *neuron* mempunyai keadaan internal yang disebut level aktivasi atau level aktivitas yang merupakan fungsi *input* yang diterima. Secara tipikal suatu *neuron* mengirimkan aktivitasnya ke beberapa *neuron* lain sebagai sinyal.

Adapun macam-macam fungsi yang cocok untuk pengenalan pola yaitu :

1. Fungsi Linier (*purelin*)

Fungsi linier memiliki *output* yang sama dengan nilai *input*, yang dirumuskan  $y = x$

2. Fungsi Sigmoid Biner (*logsig*)

Fungsi ini digunakan untuk jaringan saraf tiruan yang dilatih dengan metode *Backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai range 0 dan 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan saraf tiruan yang nilai *outputnya* 0 atau 1. Rumus untuk fungsi aktivasi sigmoid biner dapat dilihat pada persamaan 2.7

$$y = f(x) = \frac{1}{1+e^{-\alpha x}} \text{ dengan } f'(x) = \alpha f(x)[1-f(x)] \quad (2.7)$$

3. Fungsi Sigmoid Bipolar (*tansig*)

Fungsi aktivasi *tansig*, merupakan fungsi aktivasi yang menggunakan tangen sigmoid, dimana *output range* berada pada batas -1 sampai 1, sesuai dengan perhitungan tangen.

### 2.5 Forex, Index dan Precious Metals

Forex berasal dari kata “Foreign Exchange”, yang berarti pertukaran mata uang asing, atau pertukaran mata uang yang satu dengan yang lainnya, yang tujuan awalnya adalah untuk pembayaran luar negeri.

Karena adanya perbedaan suply and demand dalam suatu waktu tertentu, mengakibatkan adanya fluktuasi nilai mata uang yang satu dibandingkan dengan yang

lainnya. Selisih dari perbedaan nilai uang pada suatu waktu inilah yang kemudian dimanfaatkan untuk mengambil keuntungan.

Sejak ada pemahaman seperti itu, akhirnya mata uang di perdagangkan dalam sebuah pasar yang disebut Forex market.

Index harga saham adalah suatu indikator yang menunjukkan pergerakan harga saham. Index berfungsi sebagai indikator trend pasar, artinya pergerakan index menggambarkan kondisi pasar pada suatu saat, apakah pasar sedang aktif atau lesu.

Dengan adanya Index, kita dapat mengetahui trend pergerakan harga saham saat ini, apakah sedang naik, stabil atau turun. Misal, jika di awal bulan nilai index 300 dan saat ini diakhir bulan menjadi 360, maka kita dapat mengatakan bahwa secara rata-rata harga saham mengalami peningkatan sebesar 20%.

Pergerakan Index menjadi indikator penting bagi investor untuk menentukan apakah mereka akan menjual, menahan atau membeli.

Karena harga-harga mata uang asing bergerak dalam hitungan detik dan menit, maka nilai Index pun bergerak turun naik dalam hitungan waktu yang cepat pula.

Precious Metals atau logam mulia adalah logam yang tahan terhadap korosi maupun oksidasi. Contoh logam mulia adalah emas, perak dan platina. Umumnya logam-logam mulia memiliki harga yang tinggi karena sifatnya yang langka dan tahan korosi.

Logam mulia merupakan salah satu instrumen investasi tertua sepanjang sejarah umat manusia. Sejak zaman dahulu, logam mulia telah menjadi alat untuk menyimpan kekayaan yang teruji dalam kurun waktu yang panjang. Apapun masalah yang dialami suatu bangsa / negara, logam mulia emas tetap menunjukkan keperkasaannya.

Analisa teknikal adalah analisa untuk menentukan arah pergerakan harga dimasa depan dengan menggunakan grafik data masa lalu dan data sekarang. Analisa teknikal fokus pada harga karena harga adalah refleksi transaksi antara penawaran dan permintaan dari para trader.

Jika harganya naik ini menunjukkan banyaknya permintaan dibandingkan penawaran. Juga sebaliknya, jika harganya turun ini menunjukkan terlalu banyak penawaran dibandingkan dengan permintaan.

Analisa teknikal yang baik adalah analisa dengan cara yang simpel karena semakin rumit sebuah analisa, terkadang membuat bingung seorang trader dalam

mengambil keputusan. Karena fokus pada harga, analisa teknikal dapat menjawab pertanyaan "Ada apa dengan harganya? Kemana akan bergerak?"

Inti dari menganalisa secara teknikal adalah anda akan memprediksi arah grafik market dengan cara membaca pola candlestick, pola chart, indikator, support, resistance, garis trend dan lainnya.

Setelah anda mengetahui prediksi arahnya, selanjutnya segera ambil keputusan untuk melakukan transaksi, apakah akan melakukan transaksi jual atau beli.

Secara garis besar ada 3 jenis indikator yang lazim digunakan dalam analisa teknikal, yaitu :

- Price Momentum Indicator (Oscillator)

Jenis indikator ini digunakan untuk mengidentifikasi situasi oversold atau overbought. Momentum indikator juga digunakan untuk melihat apakah suatu trend masih akan berlanjut atau semakin melemah.

Contoh indikator :

- Stochastic Oscilator
- Relative Strength Index (RSI)
- Commodity Channel Index (CCI)

- Trend Following Indicator

Indikator ini digunakan untuk mengidentifikasi awal dan akhir suatu trend atau kapan suatu trend akan berubah sehingga dapat diketahui kapan waktu terbaik untuk membuka dan menutup posisi.

Contoh indikator :

- Moving Average (MA)
- Moving Average Convergence Divergence (MACD)
- Directional Movement Index (DMI)
- Parabolic SAR

- Volatility Indicator

Indikator ini digunakan untuk melihat kekuatan pasar yang dilihat dari fluktuasi harga dalam satu periode waktu tertentu. Pasar dikatakan memiliki volatility yang tinggi jika pergerakan harga berlangsung naik

turun secara tajam atau sangat fluktuatif dimana terjadi selisih harga yang besar antara harga tertinggi dan terendah.

Contoh indikator : - Bollinger Bands

Beberapa istilah dalam Forex :

Open BUY : posisi dimana seorang trader membeli suatu mata uang pada harga tertentu dan bertujuan untuk menjualnya kemudian pada harga yang lebih tinggi.

Open Sell : adalah posisi dimana seorang trader menjual suatu mata uang pada harga tertentu dan bertujuan untuk membeli kemudian pada harga yang kemudian.

High : rekord harga tertinggi dari saat pembukaan (open) sampai akhir (closing) periode tertentu. (contoh: pada chart periode / time frame 5 menit, maka harga tertinggi yang terjadi selama 5 menit itu merupakan harga high).

Low : rekord harga terendah dari saat pembukaan (open) sampai akhir (closing) periode tertentu. (contoh: pada chart periode / time frame daily, maka harga terendah yang terjadi selama hari itu merupakan harga low).

Open : harga pembukaan periode tertentu. (contoh: pada chart periode / time frame 5 menit, harga diawali dengan harga 20.000,

Berikut ini adalah beberapa kelebihan Forex trading dibanding dengan bisnis lain :

- Menjadi bos untuk diri sendiri

Trading dapat dilakukan oleh perorangan, tidak memerlukan bantuan orang lain, anda bekerja untuk diri sendiri, tidak ada bos yang harus dipatuhi dan tidak ada kekhawatiran akan kehilangan pekerjaan.

- Tidak terbatas tempat dan wilayah

Karena menggunakan koneksi internet, anda bisa trading dari mana saja selama ditempat itu ada sinyal untuk koneksi ke internet.

- Tidak terikat waktu

Pasar Forex buka selama 24 jam sehari, sehingga anda bisa trading kapan saja anda berkehendak.

- Potensi keuntungan tidak terbatas

Dalam waktu yang lebih singkat trading Forex dapat memberikan keuntungan yang lebih besar dari bisnis lain. Selama anda mampu menghasilkan keuntungan itu, tidak ada yang membatasinya.

- Modal rendah

Untuk dapat trading atau betting Forex, modal yang dibutuhkan relative kecil. Cukup Rp. 1 juta atau kurang anda sudah dapat melakukan beberapa transaksi yang berpotensi menghasilkan keuntungan berkali lipat dari modal.

- Bisnis for everyone

Dengan modal yang kecil, bisa kapan saja, dimana saja setiap orang dapat menjadi pemain trading atau betting Forex.

## 2.6 MetaTrader 4

MetaTrader 4 adalah sebuah software yang digunakan untuk menampilkan data market secara realtime sehingga dari data yang ditampilkan itu trader bisa melakukan analisa dan melakukan transaksi.

Platform metatrader 4 ini adalah platform yang paling banyak disediakan oleh para broker, karena memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan platform berbasis web. Diantaranya :

- Support di semua windows (98, me, 2000, xp, vista)
- MetaTrader 4 dapat di akses lewat mobile (PDA, Smartphone)
- Memfasilitasi semua jenis produk perdagangan, baik itu forex, CFD, Futures.
- Multi language
- Beragam fasilitas, variasi grafik, ratusan indikator

- Beragam teknologi eksekusi : instant Execution, Request Execution, Market Execution
- Sistem keamanan bagus yang dilengkapi enkripsi.

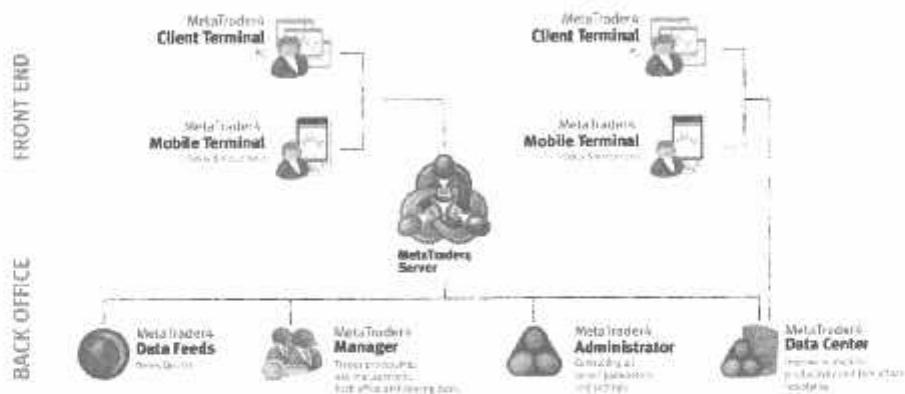
MetaTrader 4 atau biasa disebut MT4 merupakan platform trading online dengan teknologi yang canggih dan memiliki fitur dan aksesibiliti yang sangat kompleks. Namun demikian, tim developer mampu membuat penggunaan aplikasi ini sangat sederhana dan mudah, walaupun memiliki fitur yang lengkap. Hal ini membuat MT4 menjadi pilihan banyak broker di dunia, karena selain fiturnya banyak, MT4 juga merupakan platform yang fantastis, satu MT4 Server mampu melayani lebih dari 10.000 trader bersamaan. Di sisi client (trader), MT4 juga sangat mudah dimengerti dan menawarkan berbagai fasilitas, mulai penggambaran chart yang bisa diatur sesuai keinginan trader, tombol-tombol dan shortcut yang mudah dipahami, indikator dan analisa statistik, hingga penggunaan robot otomatis, bahkan MetaTrader juga tersedia dalam berbagai macam bahasa, sehingga dapat digunakan oleh hampir semua orang.

Terminal MetaTrader 4 adalah tempat kerja trader dan memungkinkan bekerja di pasar keuangan dalam bentuk Forex, CFD dan Futures. Dengan trading terminal ini trader dapat menganalisis dinamika alat keuangan, melakukan transaksi perdagangan, membuat dan menggunakan program trading otomatis (Expert, Expert Advisors, Terminal trading MetaTrader 4 trading adalah konsep "all-in-one".

Terminal klien MetaTrader 4 memiliki instrumen analisis yang sangat mengesankan. Untuk setiap alat finansial ada 9 kerangka waktu (periode) yang memungkinkan untuk menganalisis dinamika kuotasi secara detail. Lebih dari 50 built-in indikator teknikal dan instrumen di ujung jari Anda dalam pekerjaan analitis Anda. Mereka membantu mengungkapkan trend, untuk menemukan berbagai gambaran, untuk menentukan input dan exit point dan banyak hal lainnya. Ada kemungkinan untuk membuka satu objek analisis lebih dari satu lagi. Anda dapat mencetak semua diagram dari setiap alat dan untuk melanjutkan analisis Anda di atas kertas juga.

Kemungkinan analitis dari MetaTrader 4 terminal tidak terbatas untuk itu saja. Jika diperlukan untuk menggunakan indikator non-standar, adalah mungkin untuk menulis sendiri menggunakan bahasa MQL4. Selain itu, adalah mungkin untuk menulis analisa khusus dan untuk mengotomatisasi proses analisa dan perdagangan sepenuhnya.

Keamanan transaksi perdagangan adalah salah satu tugas utama dipecahkan oleh program serupa dan MetaTrader 4 telah memecahkannya dengan baik. Pertukaran informasi antara terminal klien dan server platform bentuk kode dengan 128-bit kunci. Dan itu sudah cukup bagi keamanan transaksi perdagangan. Selain itu adalah mungkin untuk menggunakan sistem keamanan ditingkatkan berdasarkan algoritma RSA tanda tangan digital. Tidak mungkin untuk menjebol informasi yang dilindungi oleh cara ini untuk waktu yang akan datang.



Gambar 2.3 Metatrader 4 Trading Platform Architecture

### 2.6.1 MQL4

MQL4 kependekan dari MetaQuotes Language 4. MetaQuotes adalah perusahaan yang membuat Metatrader Trading Platform (MT4). Dan untuk membuat platform ini lebih baik dari pada yang lain, perusahaan memutuskan untuk membuat bahasa pemrograman yang dapat memungkinkan para pengguna (Anda sendiri) untuk menuliskan strateginya sendiri agar mudah digunakan dalam platform tersebut (MT4).

Bahasa tersebut dapat Anda gunakan untuk membuat antara lain:

➤ **Expert Advisor**

Expert Advisor adalah sebuah program yang dapat membuat strategi trading Anda berjalan secara otomatis. Misalnya dapat membuat (membuka) order (buy / sell) secara otomatis pada pasar, menghentikan order (stop) secara otomatis, membatalkan atau mengganti orders dan membuat profit bagi anda.

➤ **Custom Indicators**

Custom Indicator adalah sebuah program yang dapat membuat Anda menggunakan fungsi-fungsi dari Indicators teknikal, dan program ini tidak dapat membuat order secara otomatis.

➤ **Scripts**

Script adalah sebuah program yang didesain untuk mengeksekusi satu fungsi saja. Tidak seperti Expert Advisor, scripts hanya mengeksekusi satu perintah saja. Dan sudah barang tentu tidak ada akses terhadap fungsi-fungsi yang terdapat pada indicators.

Untuk menuliskan code MQL4 yang baru kita dapat memilih satu dari dua cara, yaitu cara susah dan cara yang gampang :

➤ **Cara yang susah**

Cara ini adalah dengan menggunakan text editor favorit kamu (Notepad) dan command prompt untuk meng- compile program.

Notepad bukanlah pilihan yang buruk, tapi jangan lupakan 2 hal :

1. Untuk menyimpan file yang sudah kamu buat dalam format plain text.
2. Untuk menyimpan file seperti .mq4 (agar lebih mudah nanti dibuka lagi dengan Metaeditor), tapi kamu bisa menyimpan file kamu dengan extension yang kamu suka!

Setelah menyimpan program kamu, sekarang saatnya ke tahap ekstra agar code kamu dapat bekerja. Yaitu tahap “compiling”.

Compiling mempunyai arti yaitu merubah bahasa atau naskah (script/code) yang baru saja kamu tulis ke dalam bahasa mesin yang dapat di mengerti oleh komputer.

MetaTrade telah dilengkapi dengan sebuah compiler milik mereka sendiri (program yang dapat merubah kode script kamu kedalam bahasa mesin) yang biasa disebut MetaLang.exe

MetLang.exe adalah sebuah paket program yang mengambil 2 parameter dan output berupa extension .ex4 (file yang dapat dimengerti oleh Metatrader).

Parameter yang pertama adalah “option” dan option yang dapat digunakan hanya -q quit (keluar).

Parameter yang kedua adalah seluruh akses kedalam file .mql kamu.

Misalnya

1. Cari file metalang.exe, letaknya biasa dalam folder Metatrader (folder saya letaknya di D:\Program Files\MetaTrader 4)
2. Buat sebuah file batch dan beri nama dengan compile.bat ( atau nama lain yang kamu suka)
3. Tulis baris ini dalam file bat tadi lalu simpan

*Cd D:\Program Files\MetaTrader 4*

```
Metalang -q "D:\Program Files\MetaTrader 4\my_first_mql4_script.mq4"
```

(jangan lupa untuk merubah folder kcdalam folder Metatrader yang telah kamu install)

4. Jalankan .bat file

➤ Cara yang gampang

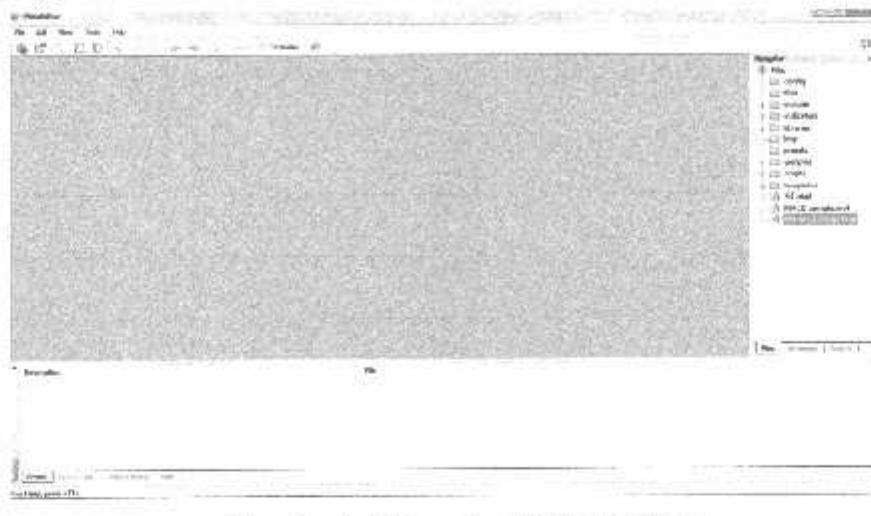
Metatrader telah dilengkapi dengan IDE (integrated development editor) yang disebut MetaEditor yang mempunyai beberapa kelebihan seperti :

1. Sebuah text editor yang mempunyai fitur yang membedakan warna dalam pembuatan bahasa MQL4 ketika kamu menulis atau membaca kode.
2. Mudah dalam meng-compile program kamu, hanya dengan meng-click F5 dan Meta Editor yang akan bekerja susah payah untuk membuat file ".ex4" untuk kamu.
3. Dilengkapi juga dengan kamus yang dapat kamu akses dengan menandai dengan warna / highlight keyword / code kata yang kamu mau, kemudian tekan tombol F1.

### 2.6.2 Pengenalan MQL4

Sebagaimana bahasa pemrograman lainnya, MQL4 juga menyediakan lingkungan kerja terpadu yang sangat mendukung dalam pembangunan aplikasi.

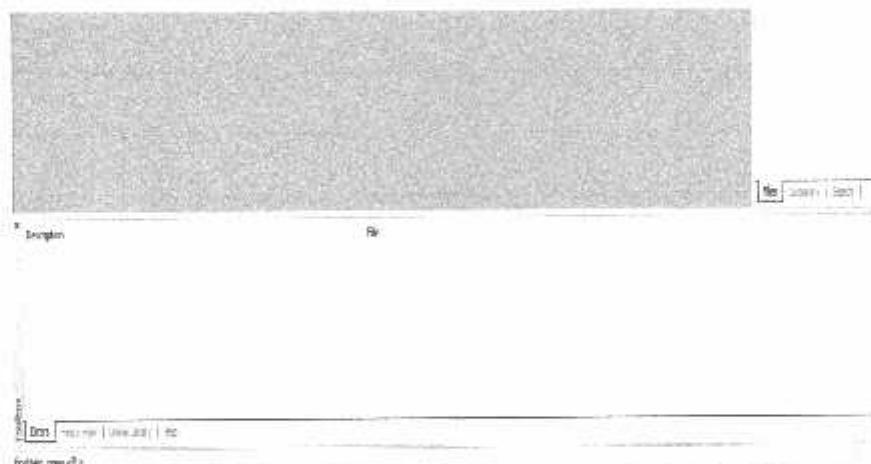
a. Jendela Utama



Gambar 2.4 Tampilan Jendela Utama

Tampilan jendela utama ini menampilkan halaman awal dari MetaEditor untuk membuat perintah-perintah baru atau mengedit aplikasi yang sudah ada di dalam MetaTrader 4.

b. Toolbox



Gambar 2.5 Tampilan Toolbox

Toolbox berisikan menu Errors, Find in file, Online library dan Help.

c. Tampilan MetaEditor



Gambar 2.6 Tampilan MetaEditor

Fungsi MetaEditor adalah tempat membuat script program pada MetaTrader 4. Untuk memunculkan MetaEditor, kita menggunakan perintah File – New – Expert Advisor.

## BAB III

### PERANCANGAN DAN ANALISA SISTEM

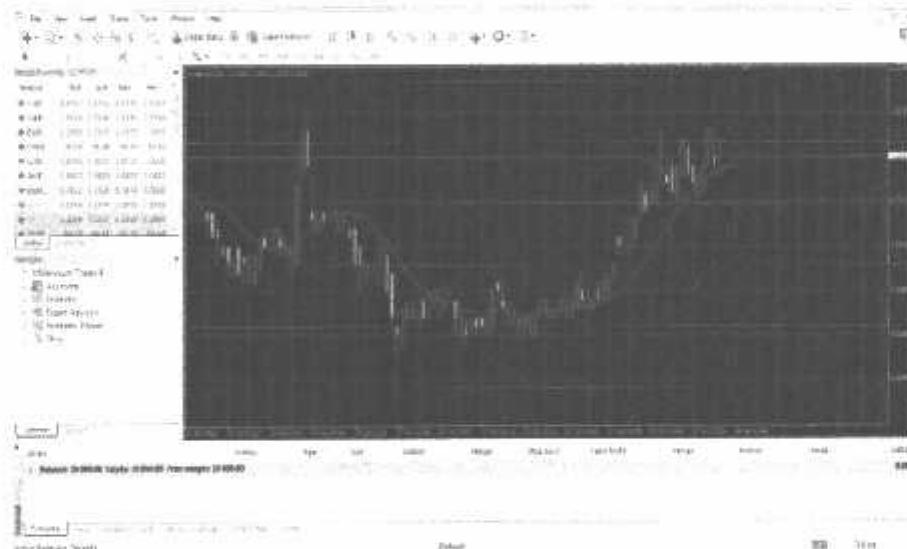
#### 3.1 Pembahasan

Aplikasi ini dibuat untuk mempermudah seorang trader dalam menentukan keputusan (posisi) liquid, baik dalam posisi jual atau beli. Aplikasi ini pada trend tertentu, akan memberikan saran pada trader untuk segera mengambil keuntungannya.

#### 3.2 Perancangan

##### A. Tampilan Menu Utama

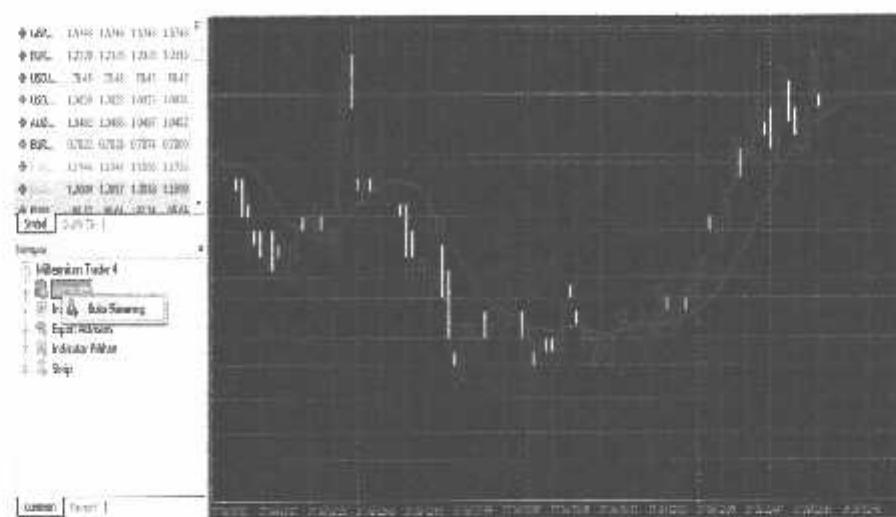
Tampilan ini berisi beberapa menu untuk memulai transaksi, membuka akun baru, melihat harga jual, beli, tertinggi, dan terendah hingga saat ini, transaksi yang sedang dilakukan dan juga analisis teknikal yang membantu dalam memprediksi harga di waktu yang akan datang.



Gambar 3.1 Tampilan Menu Utama

## B. Tampilan Pembuatan Akun

Tampilan ini berisi tentang menu untuk membuat akun baru di MetaTrader 4



Gambar 3.2 Tampilan Pembuatan Akun

## C. Tampilan Pengisian Registrasi Akun

Tampilan ini berisi tentang data diri yang harus diisi untuk membuka akun baru.

A screenshot of a web-based account opening form titled 'Open an Account'. The form is divided into sections: 'Personal details' (with a note: 'To open an account, please fill out all the following fields'), 'Isi Kolom Di Bawah Ini Sesuai Data Anda', and 'NEXT'. The 'Personal details' section contains fields for Name (Agent Y.), Country (Indonesia), State (Java Timur), City (Surabaya), Zip code (62345), Address (Jalan Demak Raya No. 1), Phone (+62 31 1234567), Email (agent.y@agent.com), Account Type (Demo), Currency (USD), Leverage (1:100), and Deposit (1000). Below these fields is a checkbox for 'I'd like to subscribe to your newsletter' and a link to 'CONTINUE TO STEP 2'. At the bottom are 'PREVIOUS' and 'NEXT' buttons, and a 'Cancel' link.

Gambar 3.3 Tampilan Pembuatan Registrasi Akun

#### D. Tampilan Data akun

Tampilan ini menunjukkan data login dan Password yang kita miliki.



Gambar 3.4 Tampilan Data Akun

#### E. Tampilan Login

Tampilan ini menunjukkan kolom login untuk membuka akun.

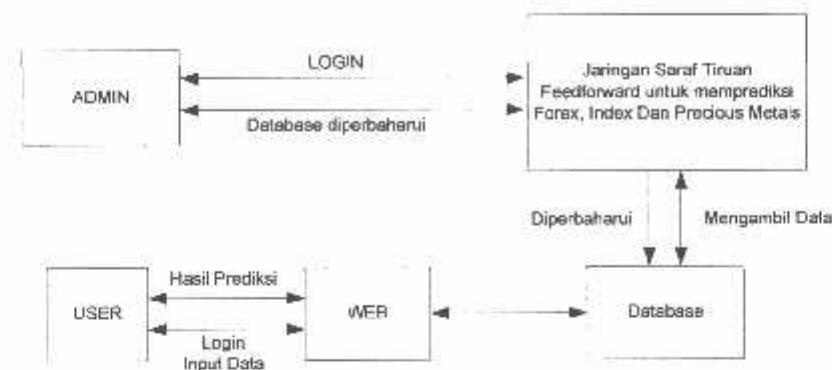
Tampilan ini akan otomatis muncul jika kita membuka Metatrader 4.



Gambar 3.5 Tampilan Login

### 3.3 Desain Sistem

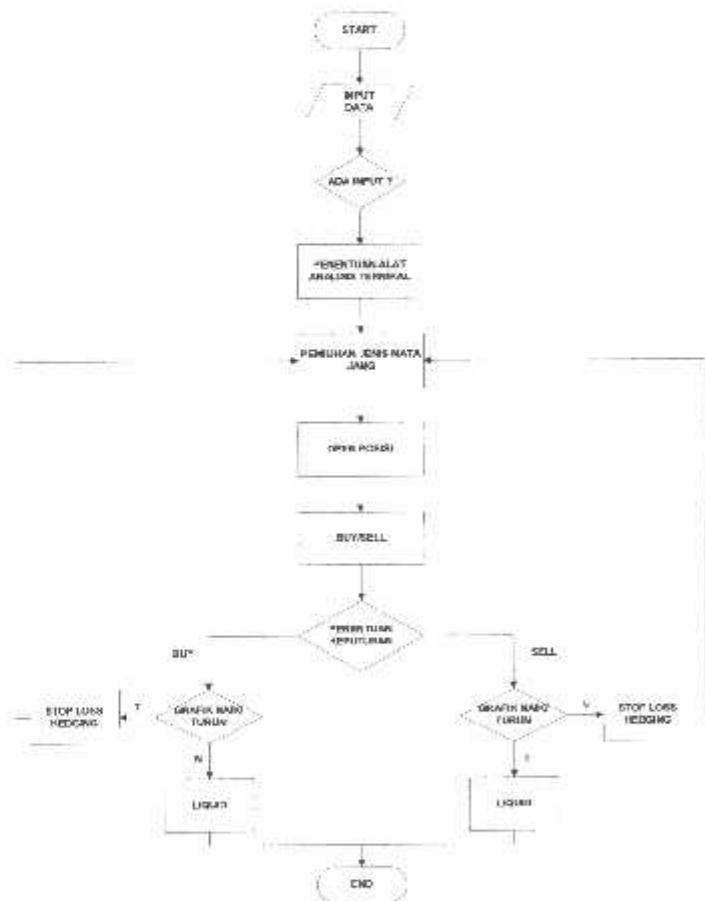
Secara garis besar Desain sistem Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* untuk memprediksi Forex, Index dan Precious Metals memiliki gambaran seperti berikut :



Gambar 3.6 Desain Sistem

### 3.4 Flowchart

Gambar dibawah ini adalah diagram alir sistem secara umum :



Gambar 3.7 Diagram Alir Secara Umum

```

#define NAME "JST"

//--- parameter-parameter input untuk menetapkan bobot pada setiap layer (diambil contoh 4
layer)

extern int x1 = 120;
extern int x2 = 120;
extern int x3 = 19;
extern int x4 = 100;

// level Stop Loss

extern double sl = 80;
extern double lots = 1;
extern int MagicNumber = 888;
static int prevertime = 0;

double Poin;

//+-----+
//| fungsi expert awal : yang dilakukan saat inisialisasi modul | +-----+
//+-----+
int init()
{
    //Pengecekan terhadap jumlah desimal
    if (Point == 0.00001) Poin = 0.0001; //5 digits
    else if (Point == 0.001) Poin = 0.01; //3 digits
    else Poin = Point; //Normal
    return(0);
}
//+-----+
//| fungsi expert deinisialisasi | +-----+
//+-----+

```

```
int deinit()
{
//---

return(0);
}

//+-----+
//| fungsi expert start : adalah fungsi yang dipanggil saat pembukaan terminal client | +-----+
//+-----+
int start()
{
// AccountFreeMargin : memberikan nilai margin dari akun saat ini
if(AccountFreeMargin() < (2*lots*1000)) return(0);

// Time[] : array yang berisi waktu untuk tiap bar dari grafik
if(Time[0] == prevtime)
    return(0);

prevtime = Time[0];

int spread = 3;

//IsTradeAllowed : memberikan nilai TRUE bila trading dibolehkan dan tempat trading tidak sedang terpakai
if(IsTradeAllowed())
{
    // RefreshRates : fungsi yang digunakan jika ea sedang menghitung untuk waktu yg panjang dan perlu di refresh
    RefreshRates();

    spread = MarketInfo(Symbol(), MODE_SPREAD); // MarketInfo : memberi data2 sekuritas pada window 'Market Watch'
}

else
{
```

```

prevtime = Time[1];

return(0);

}

int ticket = -1;

// Mengecek posisi yang terbuka

int total = OrdersTotal(); // OrderTotal : menampilkan jumlah order market dan yang dipending

//--

for(int i = 0; i < total; i++)

{

    OrderSelect(i, SELECT_BY_POS, MODE_TRADES); // Memilih order untuk proses berikutnya dengan parameter2 :

        // i : index dari Order

        // SELECT_BY_POS : index dalam pool

        // atau SELECT_BY_TICKET : index dalam tiket

    // Mengecek simbol dan nomor ajaib (magic number)

    // OrderSymbol : memberikan simbol dari order yang dipilih

    // Symbol : memberikan teks string dengan nama perangkat finansial yang berlaku saat ini

    // OrderMagicNumber : memberikan nomor(magis) dari order yang dipilih

    if(OrderSymbol() == Symbol() && OrderMagicNumber() == MagicNumber)

    {

        int prevticket = OrderTicket(); // OrderTicket : memberikan nomor tiket dari order yang dipilih

        // Posisi long yang terbuka

        if(OrderType() == OP_BUY) // OrderType : memberikan tipe operasi dari order saat ini yang bisa berisi :

            // OP_BUY : posisi beli

            // OP_SELL : posisi jual

            // OP_BUYLIMIT : posisi pending membatasi beli

            // OP_BUYSTOP : posisi pending stop beli

```

```

// OP_SELLLIMIT : posisi pending membatasi jual
// OP_SELLSTOP : posisi pending stop jual

{
    // Mengecek Profit

    // Bid : harga beli saat ini -- bid terkait kita menjual

    // OrderStopLoss : memberikan nilai stop loss dari order saat ini

    if(Bid > (OrderStopLoss() + (sl * 2 + spread) * Poin))

    {
        if(perceptron() < 0)

        {
            // Jika posisi membalik (reverse)

            // OrderSend : fungsi utama untuk membuka posisi dan menempatkan order yang
            pending

            // Ask : harga jual saat ini -- ask terkait kita membeli

            ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, lots * 2, Bid, 3,
                Ask + sl * Poin, 0, "JST", MagicNumber, 0, Red);

            // Sleep : fungsi untuk menunda eksekusi dari ea dalam interval tertentu

            Sleep(30000);

            //---

            if(ticket < 0)

                prevtime = Time[1];

            else

                // OrderCloseBy : menutup order yang terbuka oleh order yang lain

                OrderCloseBy(ticket, prevticket, Blue);

        }
        else

            { // trailing stop

```

```

// OrderModify : memodifikasi karakter dari posisi order yang terbuka atau pending
sebelumnya

// OrderTicket : memberikan nomor tiket dari order saat ini

// OrderOpenPrice : memberikan nilai harga yang terbuka untuk order saat ini

if(!OrderModify(OrderTicket(), OrderOpenPrice(), Bid - sl * Poin,
0, 0, Blue))

{
    Sleep(30000);

    prevtime = Time[1];

}

}

}

// posisi short terbuka

}

else

{
    // mengecek profit

    if(Ask < (OrderStopLoss() - (sl * 2 + spread) * Poin))

    {

        if(perceptron() > 0)

        { // posisi membalik

            ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, lots * 2, Ask, 3,
Bid - sl * Poin, 0, "JST", MagicNumber, 0, Blue);

            Sleep(30000);

            //---

            if(ticket < 0)

                prevtime = Time[1];

            else

```

```

        OrderCloseBy(ticket, prevticket, Blue);

    }

    else

    { // trailing stop

        if(!OrderModify(OrderTicket(), OrderOpenPrice(), Ask + sl * Poin,
                      0, 0, Blue))

        {

            Sleep(30000);

            prevtime = Time[1];

        }

    }

}

// keluar

return(0);
}
}

// mengecek kemungkinan posisi long atau short

if(perceptron() > 0)

{ //long

    ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, lots, Ask, 3, Bid - sl * Poin, 0, "AI",
                       MagicNumber, 0, Blue);

    //---

    if(ticket < 0)

    {

        Sleep(30000);

        prevtime = Time[1];
    }
}

```

```

    }

}

else
{ // short

ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, lots, Bid, 3, Ask + sl * Poin, 0, "AI",
                    MagicNumber, 0, Red);

if(ticket < 0)

{

Sleep(30000);

prevtime = Time[1];

}

}

//--- keluar

return(0);
}

//+-----+
//| PERCEPTRON - suatu fungsi Jaringan Syaraf          |
//+-----+
double perceptron()

{
double w1 = x1 - 100;
double w2 = x2 - 100;
double w3 = x3 - 100;
double w4 = x4 - 100;

double a1 = iAC(Symbol(), 0, 0); // iAC : adalah fungsi untuk menghitung oscillator
Akselerator/Deselerator Bill Williams

double a2 = iAC(Symbol(), 0, 7); // symbol : simbol nama sekuritas dalam data dari indikator yang
dihitung

```

```
double a3 = iAC(Symbol(), 0, 14); // timeframe : nilai dari timeframe grafik. 0 berarti menggunakan
timeframe yang berlaku

double a4 = iAC(Symbol(), 0, 21); // shift : index nilai yang diambil dari buffer indikator

return(w1 * a1 + w2 * a2 + w3 * a3 + w4 * a4);

}

//+-----+
```

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Tahap implementasi pengembangan perangkat lunak merupakan proses pengubahan spesifikasi sistem menjadi sistem yang dapat dijalankan. Tahap ini merupakan lanjutan dari proses perancangan, yaitu proses pemrograman perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi dan desain sistem.

Pembuatan analisis teknikal Jaringan Saraf Tiruan (JST) ini menggunakan software Metatrader 4. Metatrader 4 ini diperlukan sebagai software pembantu dalam menjalankan aplikasi JST menggunakan bahasa pemrograman MQL4.

##### **4.1.1 Kebutuhan Hardware**

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah komputer, laptop, PDA atau Smartphone tanpa ketentuan spesifikasi. Dalam pembuatan aplikasi ini penulis menggunakan perangkat keras laptop.

##### **4.1.2 Kebutuhan Software**

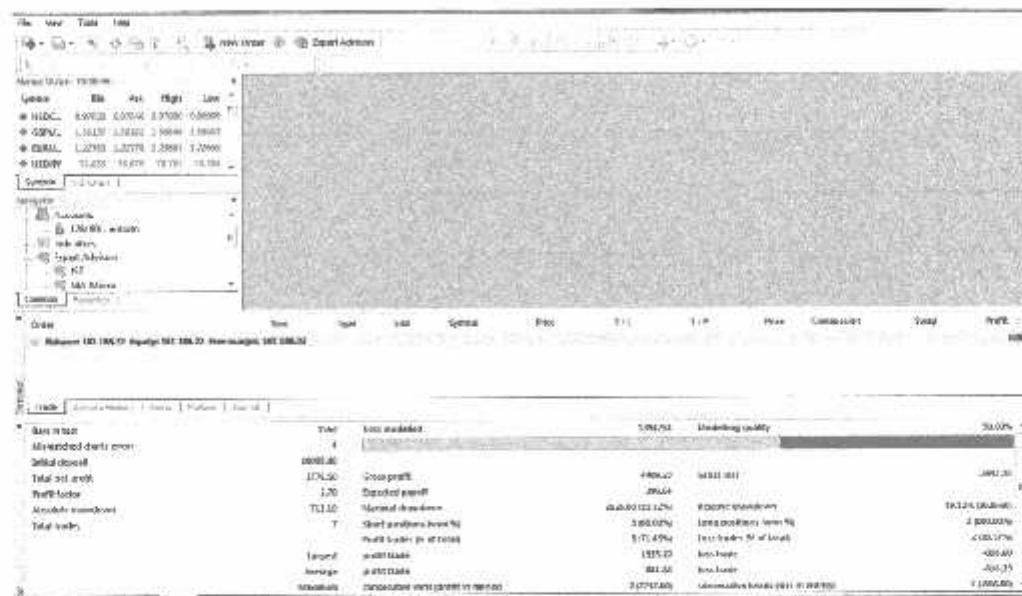
Aplikasi ini support di semua windows (98, me, 2000, xp, vista, 7).

#### **4.2 Pengujian Sistem**

Perangkat lunak ini di desain pada sistem operasi Windows 7 dan menggunakan MetaTrader 4 sebagai software penunjang.

#### 4.2.1 Pengujian Aplikasi JST

Pada uji coba ini, aplikasi telah di uji dengan memasukkan data dari History Center yang mana periode waktunya selama 1 bulan.



Gambar 4.1 Tampilan Pengujian Aplikasi JST

Tabel Perbandingan Metode JST Dengan Metode Lain

Tabel 4.1 Pengujian Terhadap USDJPY menggunakan JST

	JST					
PERIODE	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	1X	2X	1X	2X	2X	3X
KEUNTUNGAN	1691.39	644	1691.39	574	551.34	1316

Tabel 4.2 Pengujian Terhadap USDJPY Menggunakan MACD

	MACD					
PERIODE	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	279X	95X	30X	21X	11X	8X
KEUNTUNGAN	199	146	65.84	70.40	25.46	29.13

Tabel 4.3 Pengujian Terhadap USDJPY menggunakan Moving Average

PERIODE	Moving Average					
	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	1454X	313X	113X	47X	27X	6X
KEUNTUNGAN	461.14	329.44	312.94	248.79	252.68	196.63

Tabel 4.4 Pengujian Terhadap EURUSD Menggunakan JST

PERIODE	JST					
	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	12X	11X	13X	10X	7X	8X
KEUNTUNGAN	3309.70	5252.30	2925.50	1770.70	4050.30	923.10

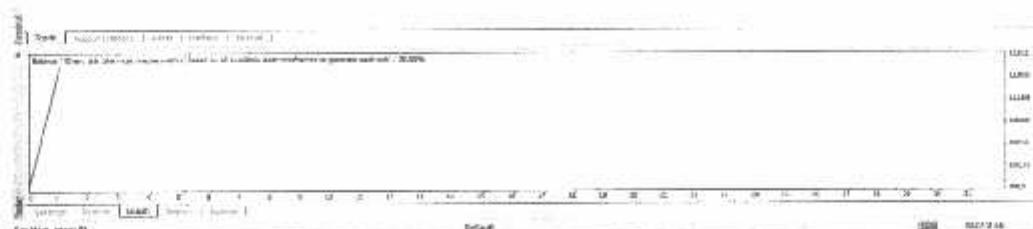
Tabel 4.5 Pengujian Terhadap EURUSD Menggunakan MACD

PERIODE	MACD					
	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	425X	142X	85X	60X	27X	25X
KEUNTUNGAN	821.06	381.48	277.88	193.13	101.08	97.58

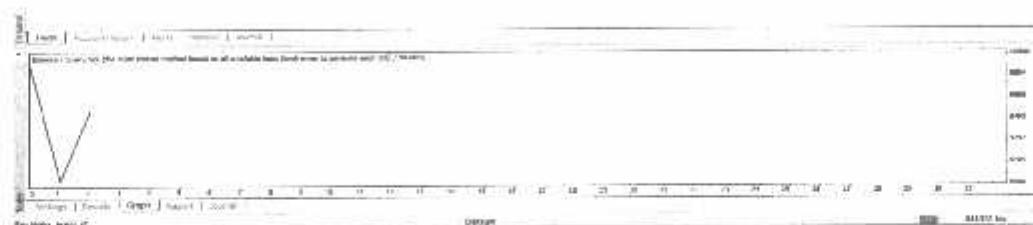
Tabel 4.6 Pengujian Terhadap EURUSD Menggunakan Moving Average

PERIODE	Moving Average					
	1 menit	5 menit	15 menit	30 menit	1 jam	4 jam
ORDER	1310X	318X	86X	49X	19X	5X
KEUNTUNGAN	2413.72	902.39	895.12	601.15	315.25	94.80

## Tampilan Grafik Perhitungan Metode JST Terhadap USDJPY



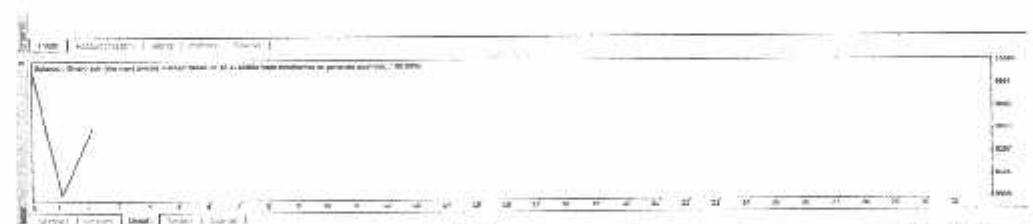
Grafik 4.1 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 1 menit



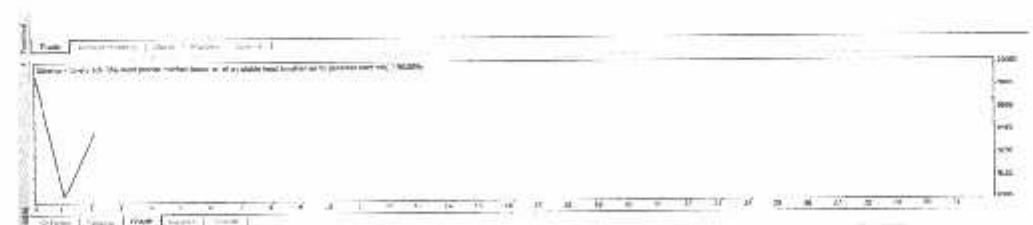
Grafik 4.2 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 5 menit



Grafik 4.3 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.4 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 30 menit



Grafik 4.5 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 1 jam



Grafik 4.6 Pengujian USDJPY Menggunakan JST Dengan Periode 4 jam

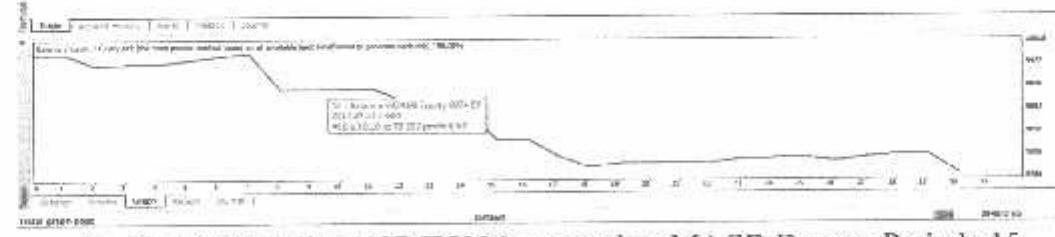
### Tampilan Grafik Perhitungan Metode MACD Terhadap USDJPY



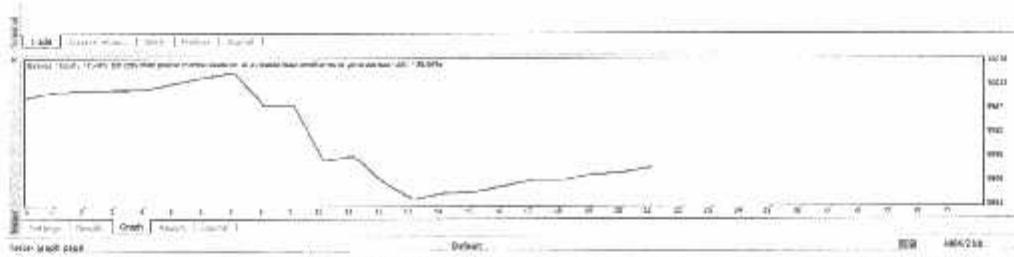
Grafik 4.7 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 1 menit



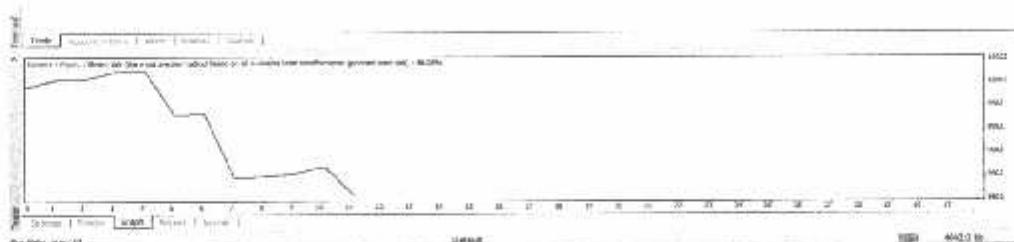
Grafik 4.8 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 5 menit



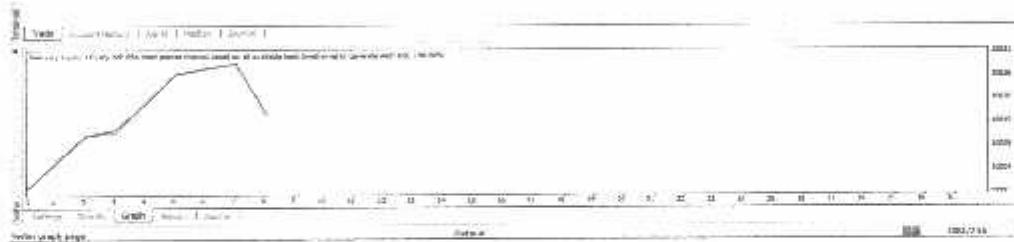
Grafik 4.9 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.10 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 30 menit

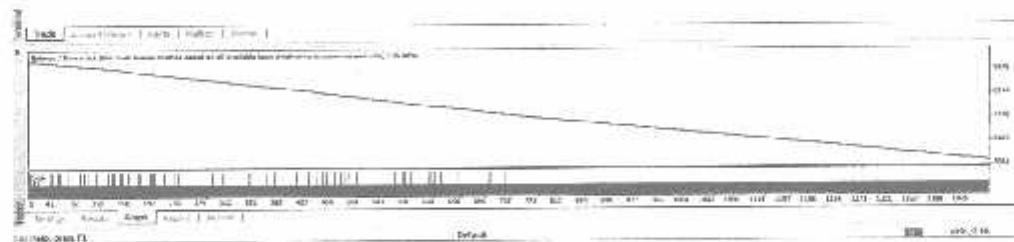


Grafik 4.11 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 1 jam

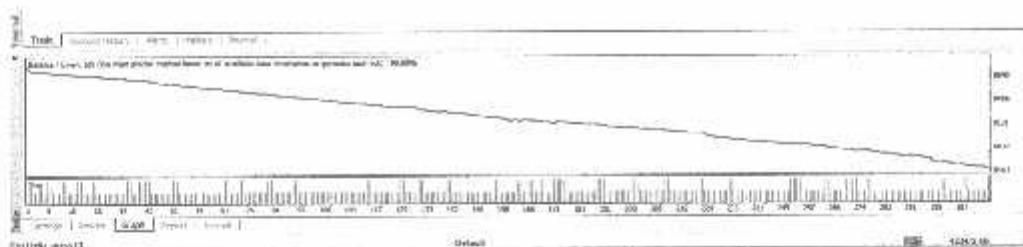


Grafik 4.12 Pengujian USDJPY Menggunakan MACD Dengan Periode 4 jam

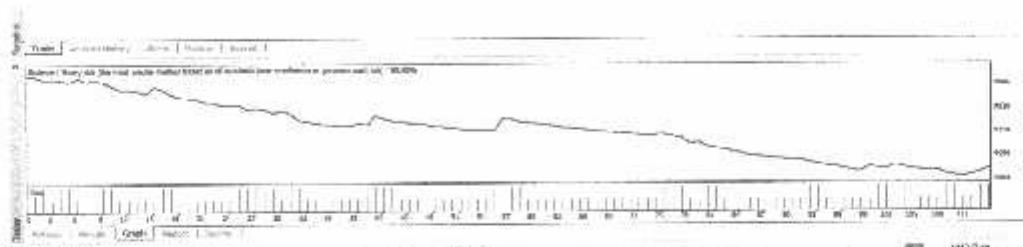
### Tampilan Grafik Perhitungan Metode Moving Average Terhadap USDJPY



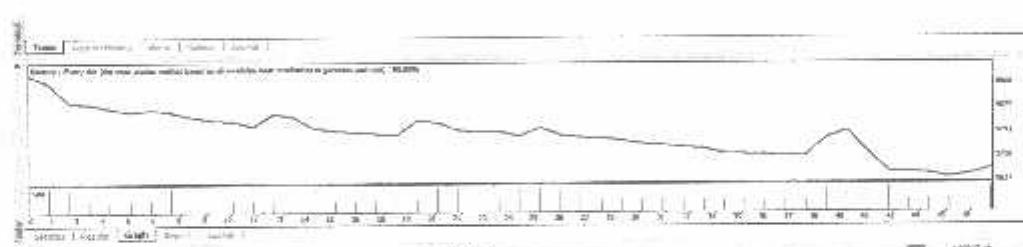
Grafik 4.13 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 menit



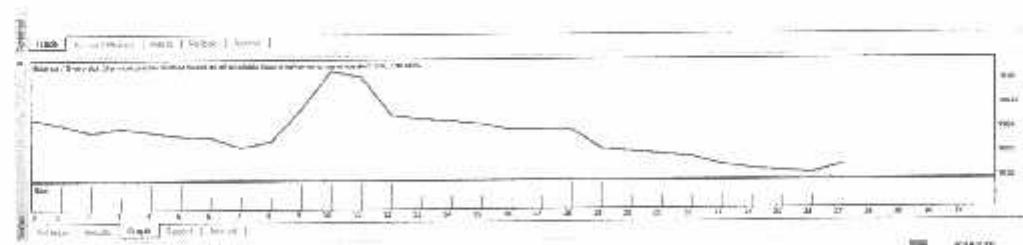
Grafik 4.14 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 5 menit



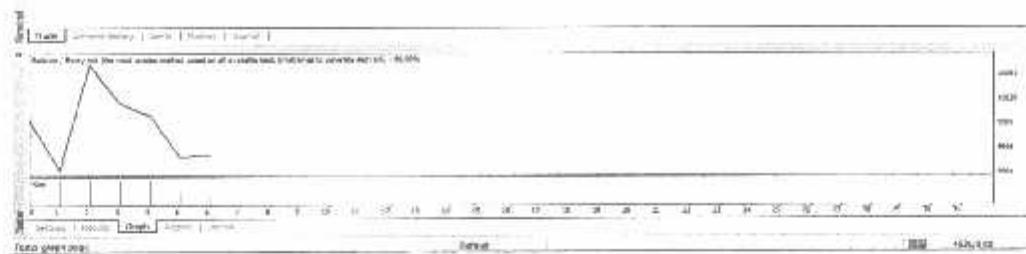
Grafik 4.15 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.16 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 30 menit

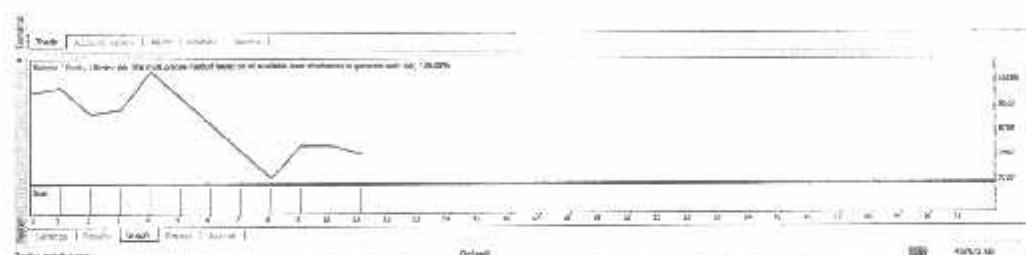


Grafik 4.17 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 jam

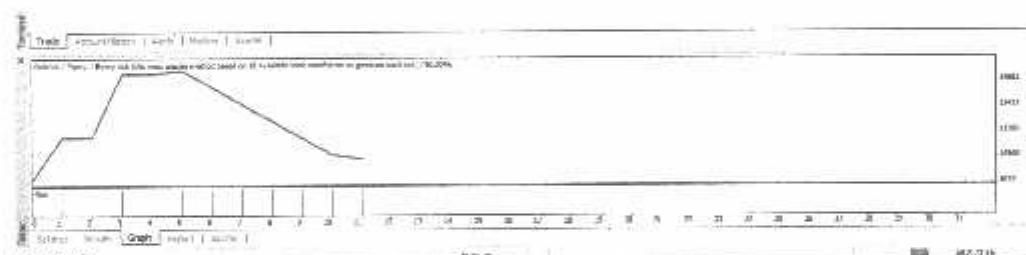


Grafik 4.18 Pengujian USDJPY Menggunakan Moving Average Dengan Periode 4 jam

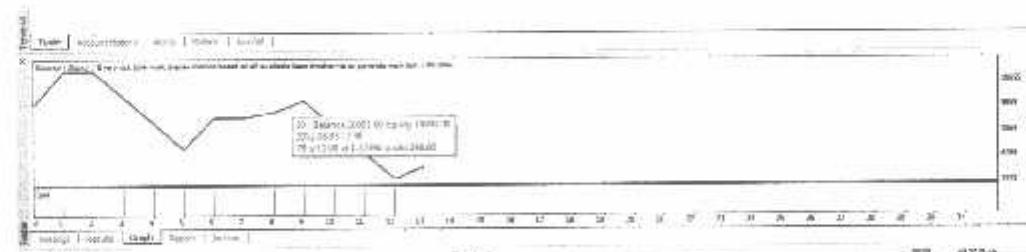
### Tampilan Grafik Perhitungan Metode JST Terhadap EURUSD



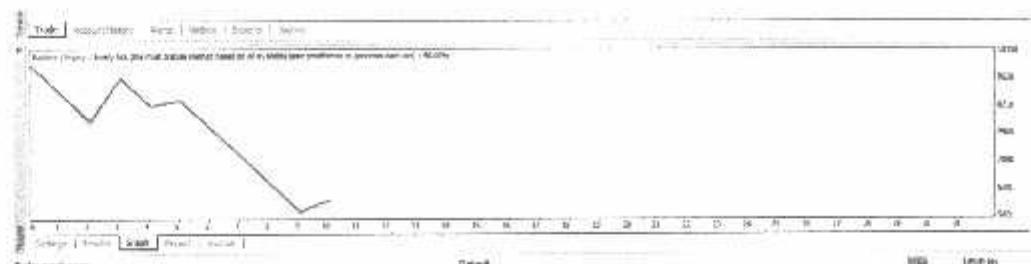
Grafik 4.19 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 1 menit



Grafik 4.20 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 5 menit



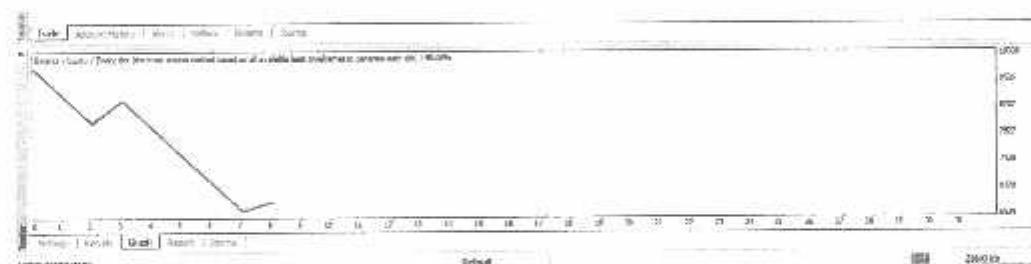
Grafik 4.21 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.22 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 30 menit



Grafik 4.23 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 1 jam



Grafik 4.24 Pengujian EURUSD Menggunakan JST Dengan Periode 4 jam

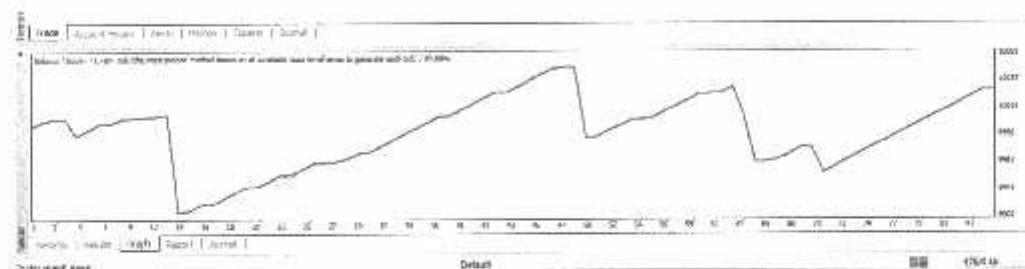
### Tampilan Grafik Perhitungan Metode MACD Terhadap EURUSD



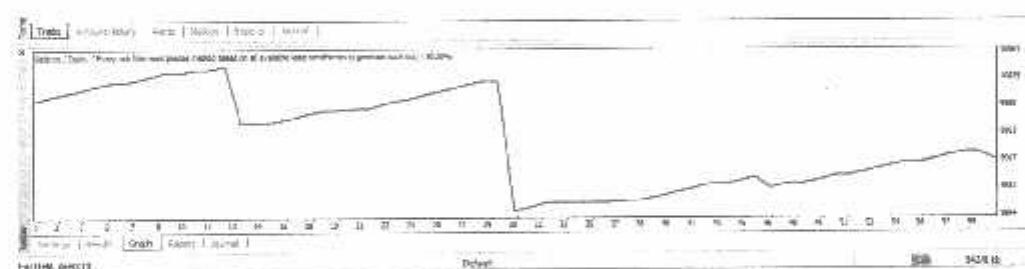
Grafik 4.25 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 1 menit



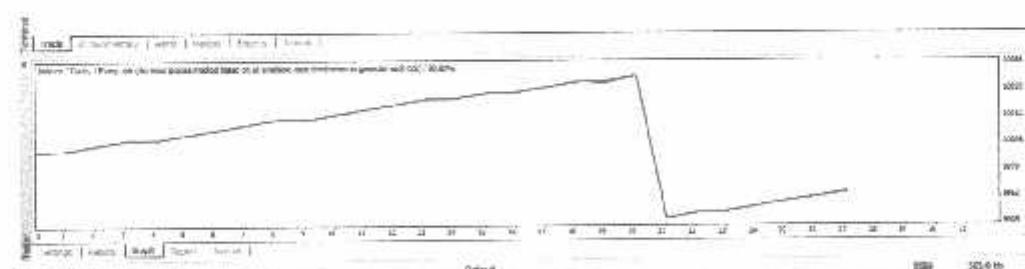
Grafik 4.26 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 5 menit



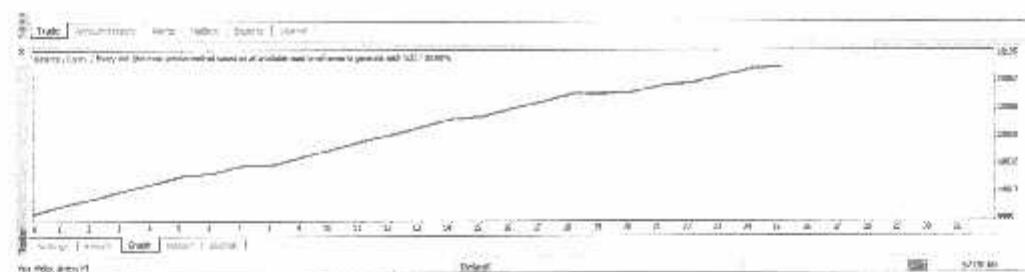
Grafik 4.27 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.28 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 30 menit

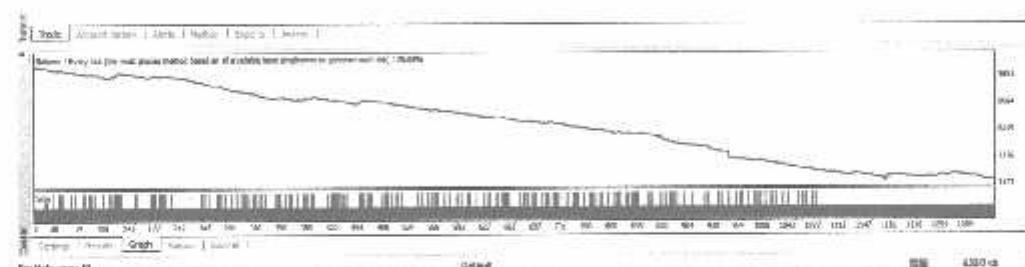


Grafik 4.29 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 1 jam

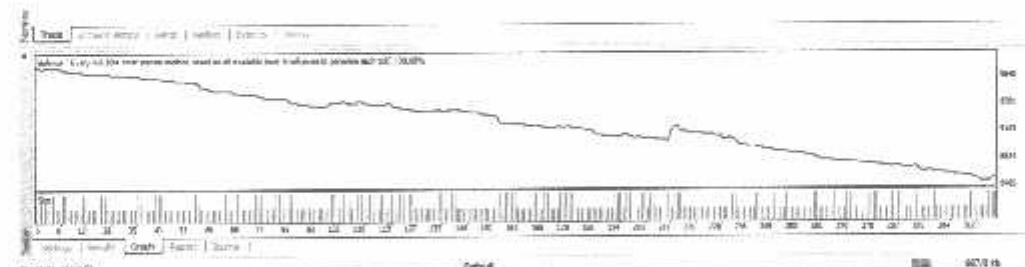


Grafik 4.30 Pengujian EURUSD Menggunakan MACD Dengan Periode 4 jam

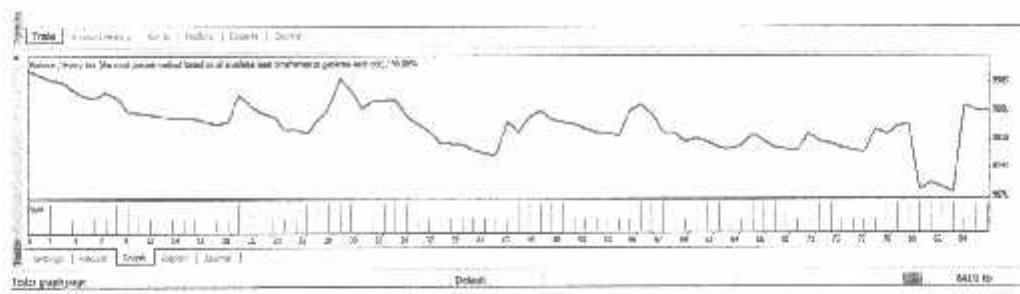
### Tampilan Grafik Perhitungan Metode Moving Average Terhadap EURUSD



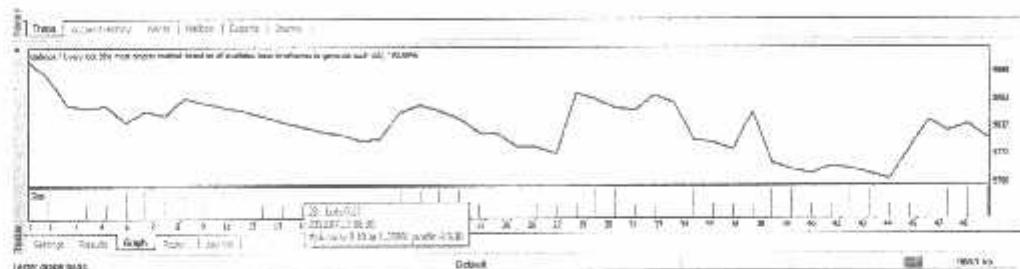
Grafik 4.31 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 menit



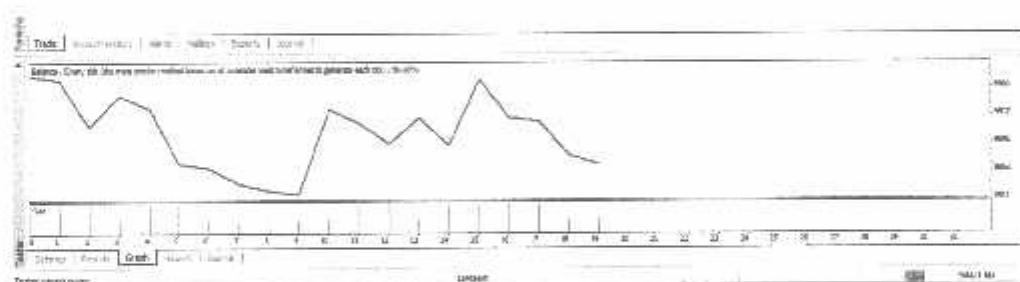
Grafik 4.32 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 5 menit



Grafik 4.33 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 15 menit



Grafik 4.34 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 30 menit



Grafik 4.35 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 1 jam



Grafik 4.36 Pengujian EURUSD Menggunakan Moving Average Dengan Periode 4 jam

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

- 1 Setelah memproses data yang di berikan, metode JST ini dapat menghitung dan menghasilkan profit atau keuntungan yang lebih baik dibandingkan dengan metode lain.
- 2 Walaupun memiliki jumlah order atau transaksi yang tidak sebanyak metode lain, namun metode JST mampu menentukan waktu yang tepat untuk melakukan transaksi, baik jual atau beli.
- 3 Jika dibandingkan dengan metode MACD dan Moving Average dan mata uang yang digunakan USDJPY dan EURUSD, metode JST dapat mengungguli kedua metode tersebut di dapat dari perbandingan periode dan order sehingga di dapat keuntungan.

#### **5.2 Saran**

- 1 Perlu adanya tambahan analisis teknikal atau expert advisor untuk mempermudah trader dalam menentukan keputusan jual atau beli dalam perdagangan.
- 2 Diharapkan kedepannya ada aplikasi yang dapat memprediksi tidak hanya menggunakan analisis teknikal, tapi juga menggunakan analisis Fundamental.

## **Daftar Pustaka**

1. [www.siembah.com](http://www.siembah.com)
2. [www.mpf.co.id](http://www.mpf.co.id)
3. [www.financaroll.co.id](http://www.financaroll.co.id)
4. Aricf, Hermawan (2006). *Jaringan Saraf Tiruan-Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu
5. Muis, Saludin (2006). *Jaringan Saraf Tiruan sebagai Alat Bantu Peramalan Harga Saham*. Jakarta Timur. ANDI
6. Purnomo H dan Agus K. 2006. *Supervised Neural Networks dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu
7. Puspitaningrum (2006). *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta: ANDI.



INTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Jl. Karanglo Km. 2 Malang

### FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Januar Susanto Palada  
NIM : 07.12.676  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Informatika dan Komputer S-1  
Judul : **Prediksi Forex, Index dan Precious Metals Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Feedforward Berbasis Web**

Dosen Pengaji I	
1.	Penulisan Judul Tabel Diletakkan Diatas Bukan Dibawah Tabel

Dosen Pengaji II	
1.	Kesimpulan Ditambahkan Berdasarkan Hasil Pengujian
2.	Perhitungan Untuk JST Yang Di implementasikan Dalam Program
3.	Tambahkan Keterangan Grafik Pada Aplikasi Yang Di buat

Anggota Pengaji :

Pengaji I

M. Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP.P. 1030100358

Pengaji II

Yuli Wahyuni, ST, MT  
NIP.P. 1031200456

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP .Y. 1028700172

Dosen Pembimbing II

Sotyoahadi, ST  
NIP . Y. 1039700309