

**PENENTUAN MODEL RETURN HARGA SAHAM DENGAN
MULTI LAYER FEED FORWARD NEURAL NETWORK
MENGUNAKAN ALGORITMA RESILENT
BACKPROPAGATION**

**(Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Unilever Indonesia Tbk. Periode
September 2007 – Maret 2015)**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

RIZA ADI PRIANTORO

240 102 111 300 54

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2015

**PENENTUAN MODEL RETURN HARGA SAHAM DENGAN MULTI
LAYER FEED FORWARD NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN
ALGORITMA RESILENT BACKPROPAGATION**

**(Studi Kasus : Harga Penutupan Saham Unilever Indonesia Tbk. Periode
September 2007 – Maret 2015)**

Oleh :

RIZA ADI PRIANTORO

24010211130054

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Tugas Akhir pada
Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2015

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Penentuan Model Return Harga Saham Dengan *Multi Layer Feed Forward Neural Network* Menggunakan Algoritma *Resilent Backpropagation*

Nama : Riza Adi Priantoro

NIM : 24010211130054

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 28 September 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 9 Oktober 2015.

Semarang, Oktober 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Drs. Tarno, M.Si.
NIP. 196307061991021001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Penentuan Model Return Harga Saham Dengan *Multi Layer Feed Forward Neural Network* Menggunakan Algoritma *Resilent Backpropagation*

Nama : Riza Adi Priantoro

NIM : 24010211130054

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 28 September 2015.

Semarang, Oktober 2015

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si
NIP. 197808172005011001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Penentuan Model Return Harga Saham dengan *Multi Layer Feed Forward Neural Network* Menggunakan Algoritma *Resilent Backpropagation*”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan selama proses penyusunan. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dan sekaligus dosen pembimbing I.
2. Bapak Moch. Abdul Mukid S.Si, M.Si selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Statistika dan sekaligus dosen pembimbing II.
3. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Statistika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Oktober 2015

Penulis

ABSTRAK

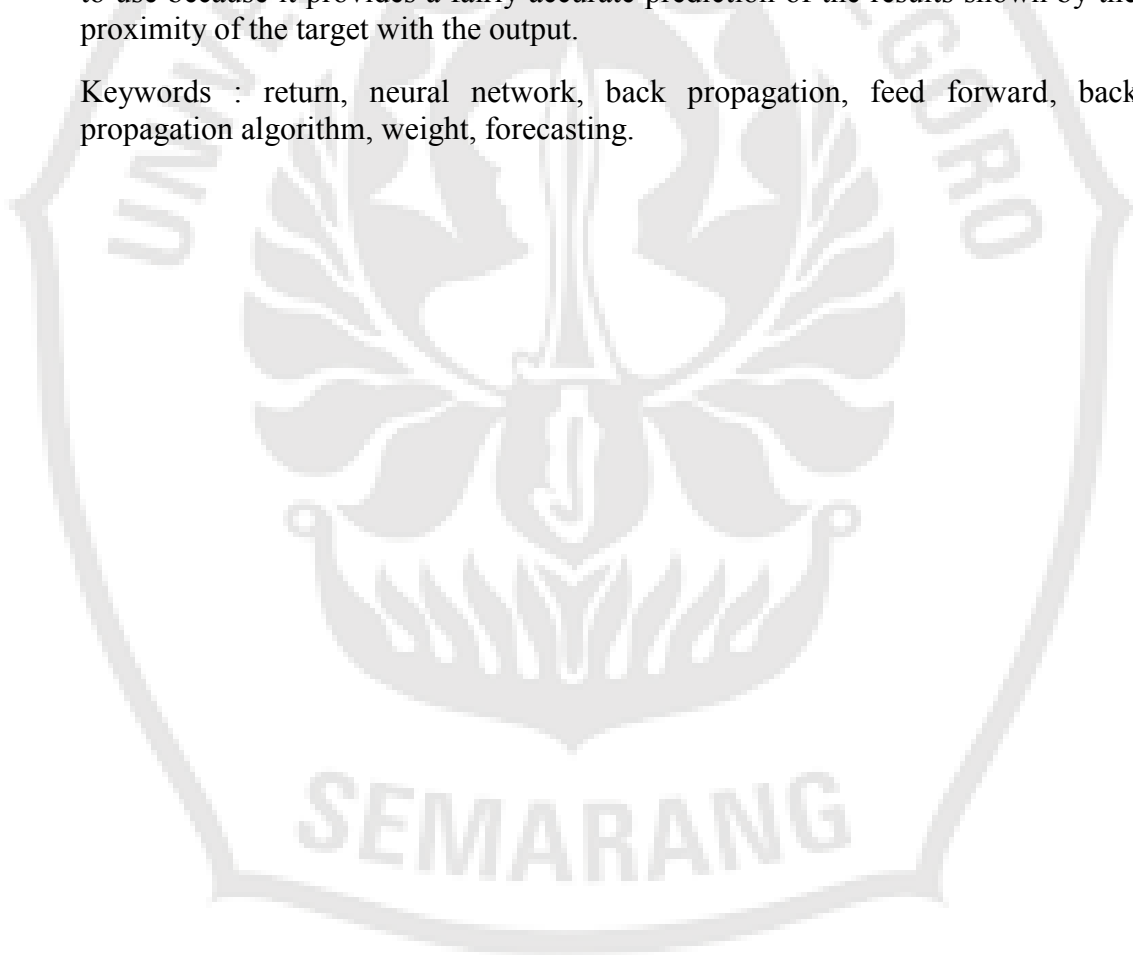
Penentuan model return harga saham seringkali dikaitkan dengan proses peramalan untuk periode mendatang. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah *neural network*. Penggunaan *neural network* dalam bidang peramalan dapat menjadi solusi yang baik, namun yang menjadi masalah adalah penentuan arsitektur jaringan dan pemilihan metode pelatihan yang tepat. Salah satu pilihan yang mungkin adalah menggunakan algoritma *resilent back propagation*. Algoritma *resilent back propagation* adalah salah satu algoritma pembelajaran yang terawasi untuk melakukan perubahan bobot. Algoritma ini menggunakan eror dalam arah mundur (*back propagation*), namun sebelumnya dilakukan tahap maju (*feed forward*) untuk mendapatkan erornya. Algoritma ini dapat digunakan sebagai metode pembelajaran dalam melatih model *multi layer feed forward neural network*. Dari hasil pelatihan dan pengujian pada data return harga saham PT. Unilever Indonesia Tbk. didapatkan nilai MSE sebesar 0,0329. Model ini baik untuk digunakan karena memberikan hasil prediksi yang cukup akurat yang ditunjukkan oleh kedekatan target dengan output.

Kata kunci: return, *neural network*, *back propagation*, *feed forward*, algoritma *resilent back propagation*, bobot, peramalan.

ABSTRACT

Determination of a return of stock price model is often associated with a process of forecasting for future periods. A method that can be used is neural network. The use of neural network in the field of forecasting can be a good solution, but the problem is how to determine the network architecture and the selection of appropriate training methods. One possible option is to use resilient back propagation algorithm. Resilient back propagation algorithm is a supervised learning algorithm to change the weights of the layers. This algorithm uses the error in the backward direction (back propagation), but previously performed advanced stage (feed forward) to get the error. This algorithm can be used as a learning method in training model of a multi-layer feed forward neural network. From the results of the training and testing on the share return of stock price PT. Unilever Indonesia Tbk. data obtained MSE value of 0.0329. This model is good to use because it provides a fairly accurate prediction of the results shown by the proximity of the target with the output.

Keywords : return, neural network, back propagation, feed forward, back propagation algorithm, weight, forecasting.



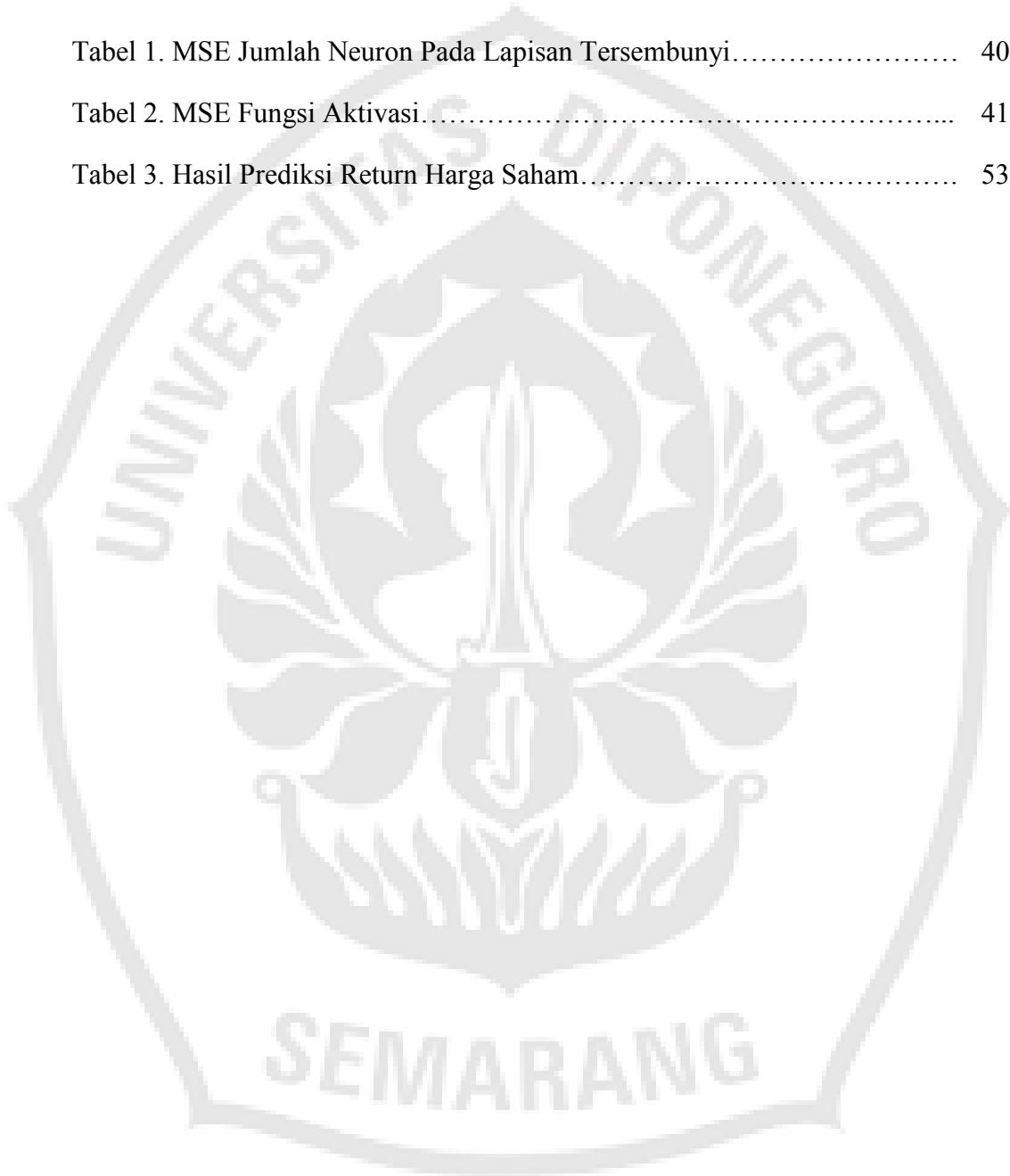
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN 1	ii
HALAMAN PENGESAHAN 2	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Aspek-aspek Return Saham	5
2.2. Autokorelasi	6
2.3. Autokorelasi Parsial	7
2.4. Aspek-aspek <i>Neural Network</i>	8
2.4.1. Fungsi Aktivasi	11

2.4.2. Unit Bias.....	13
2.4.3. Arsitektur <i>Neural Network</i>	14
2.5. Algoritma <i>Resilent Backpropagation</i>	16
2.6. Membangun Jaringan <i>Multi Layer Feed Forward Neural Network</i>	22
2.7. Model <i>Multi Layer Feed Forward Neural Network Network</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis Sumber Data.....	29
3.2. Teknik Pengolahan Data.....	29
3.3. Diagram Alur Analisis.....	31
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Penentuan Model Return Harga Saham.....	36
4.2. Peramalan Return Harga Saham.....	49
BAB V KESIMPULAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. MSE Jumlah Neuron Pada Lapisan Tersembunyi.....	40
Tabel 2. MSE Fungsi Aktivasi.....	41
Tabel 3. Hasil Prediksi Return Harga Saham.....	53



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jaringan Lapis Tunggal.....	15
Gambar 2. Jaringan Multi Lapis.....	16
Gambar 3. Plot Harga Penutupan Saham.....	36
Gambar 4. Plot Return Harga Saham.....	37
Gambar 5. Plot <i>Partial Autocorrelation Function</i>	38
Gambar 6. Arsitektur Jaringan <i>Multi Layer Feed Forward Neural Network</i> ...	42
Gambar 7. Hasil <i>Training</i>	45
Gambar 8. Grafik <i>Performance Training</i>	46
Gambar 9. Perbandingan Data Target dengan Data Hasil <i>Training</i>	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Jaringan Lapis Tunggal.....	15
Gambar 2. Jaringan Multi Lapis.....	16
Gambar 3. Plot Harga Penutupan Saham.....	36
Gambar 4. Plot Return Harga Saham.....	37
Gambar 5. Plot <i>Partial Autocorrelation Function</i>	38
Gambar 6. Arsitektur Jaringan <i>Multi Layer Feed Forward Neural Network</i> ...	42
Gambar 7. Hasil <i>Training</i>	45
Gambar 8. Grafik <i>Performance Training</i>	46
Gambar 9. Perbandingan Data Target dengan Data Hasil <i>Training</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data return harga saham PT. Unilever Indonesia Tbk. Periode Oktober 2007-Maret 2015.....	56
Lampiran 2 Data <i>Training</i>	59
Lampiran 3 Data <i>Testing</i>	61
Lampiran 4 Data <i>Training</i> Ternormalisasi.....	62
Lampiran 5 Syntax.....	64
Lampiran 6 Bobot awal jaringan.....	68
Lampiran 7 Hasil <i>Training</i>	70
Lampiran 8 Bobot akhir jaringan.....	73
Lampiran 9 Hasil <i>Testing</i>	75

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data return harga saham PT. Unilever Indonesia Tbk. Periode Oktober 2007-Maret 2015.....	56
Lampiran 2 Data <i>Training</i>	59
Lampiran 3 Data <i>Testing</i>	61
Lampiran 4 Data <i>Training</i> Ternormalisasi.....	62
Lampiran 5 Syntax.....	64
Lampiran 6 Bobot awal jaringan.....	68
Lampiran 7 Hasil <i>Training</i>	70
Lampiran 8 Bobot akhir jaringan.....	73
Lampiran 9 Hasil <i>Testing</i>	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia investasi tidak saja ditunjukkan oleh semakin meningkatnya jumlah uang yang diinvestasikan ataupun oleh semakin banyaknya jumlah investor yang berinvestasi. Akan tetapi perkembangan tersebut juga ditunjukkan oleh semakin banyaknya alternatif-alternatif instrumen investasi yang bisa dijadikan pilihan investor dalam berinvestasi.

Menurut Frensidy (2010) dalam dunia keuangan mengenal adanya pasar uang dan pasar modal, pada pasar uang terjadi transaksi jual beli aset keuangan dalam jangka pendek sedangkan dalam pasar modal terjadi jual beli aset keuangan dalam jangka panjang. Pasar modal sendiri terdiri atas pasar obligasi, pasar saham, *warrant* dan pasar untuk derivative. Salah satu pasar modal yang sering diminati investor untuk berinvestasi yaitu pasar saham.

Saham adalah surat berharga yang menunjukkan bagian kepemilikan atas suatu perusahaan. Sebelum melakukan investasi perlu menganalisis terlebih dahulu saham yang akan dibeli apakah akan menghasilkan keuntungan atau sebaliknya akan memberikan kerugian pada investor, untuk mempermudah menganalisis keuntungan atau kerugian yang akan didapatkan oleh investor dalam menanamkan modal (investasi), dapat dilakukan analisis mengenai return harga saham.

Return merupakan hasil yang akan diperoleh dari investasi yang dilakukan oleh investor. Menurut Caraka, et al. (2014) return dibagi menjadi dua, yaitu historis return dan ekspektasi return. Historis return adalah return yang sudah

terjadi dan dihitung menggunakan data historis. Historis return digunakan untuk memperkirakan ekspektasi return yang mungkin akan diperoleh di masa mendatang. Sedangkan ekspektasi adalah return yang diharapkan akan terjadi dimasa mendatang.

Untuk mengetahui ekspektasi return maka diperlukan pemodelan terlebih dahulu. Data return merupakan data time series dengan input yang digunakan adalah data masa lalu ($x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-n}$) dan targetnya adalah data masa kini (x_t). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memodelkan return ekspektasi pada tugas akhir ini adalah model *multi layer feed forward neural network*. Model ini terdiri dari lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output yang merupakan perluasan dari jaringan dengan *singgel layer* yang hanya terdiri dari lapisan input dan lapisan output saja. Menurut Warsito (2004) dalam setiap lapisan terdapat elemen-elemen pemrosesan yang disebut dengan neuron, dimana jumlah neuron pada lapis tersembunyi yang digunakan akan mempengaruhi output model dalam meminimumkan eror.

Model *multi layer feed forward neural network* merupakan model non-linier yang berbeda dengan model lain, seperti ARIMA. Model *multi layer feed forward neural network* tidak memerlukan asumsi-asumsi seperti model lainnya. Selain itu menurut Warsito (2009) perbedaan yang lain adalah dalam hal jumlah dan metode estimasi parameter yang digunakan untuk mendapat output model dengan error yang minimum, pada model ARIMA jumlah parameter sesuai dengan input yang mempengaruhi data masa kini (x_t), dan estimasi parameter menggunakan metode *maximum likelihood*, sedangkan pada *multi layer feed forward neural network* selain dari jumlah parameter yang digunakan, data masa

kini (x_t) dipengaruhi oleh jumlah unit neuron pada lapisan tersembunyi, yang memungkinkan eror model yang didapat lebih kecil, serta metode estimasi yang digunakan bervariasi, salah satunya dengan algoritma *resilient backpropagation*. Maka dari itu penulis memilih model *multi layer feed forward neural network* untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

Secara umum eror pada model yang diperoleh tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah unit neuron yang membentuk arsitektur jaringan, namun juga dipengaruhi oleh bobot yang digunakan. Maka dari itu penentuan bobot awal pada jaringan sangatlah penting. Selain itu pada proses pelatihan jaringan menggunakan multi lapis, proses pencapaian bobot menuju konvergen membutuhkan waktu yang cukup lama. Menurut Kusumadewi (2004) untuk memperbaiki bobot-bobot pada jaringan serta mempercepat fungsi kinerja jaringan dapat digunakan algoritma pelatihan, salah satunya dengan algoritma *resilient backpropagation*.

Algoritma *resilient backpropagation* mampu mempercepat fungsi kinerja jaringan serta mempercepat pencapaian bobot yang konvergen. Biasanya algoritma ini digunakan pada suatu jaringan yang terdiri dari beberapa lapisan yang berkaitan dengan model yang akan dicari. Menurut Warsito (2009) prosedur dari pemodelan *multi layer feed forward neural network* secara umum adalah data dibagi menjadi dua bagian yaitu data *training* dan data *testing*. Data *training* digunakan untuk pelatihan jaringan sedangkan data *testing* digunakan untuk proses pengujian, hal tersebut dilakukan untuk meminimalkan eror jaringan supaya output jaringan menghasilkan data yang serupa dengan data masa kini (*target*).

Pada tugas akhir ini kasus yang digunakan adalah harga penutupan saham Unilever Indonesia Tbk. dengan menggunakan alat bantu atau software Ms. Excel, MINITAB, dan MATLAB R2009a.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah pada uraian di atas, disusun perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan model return harga saham dengan *multi layer feed forward neural network*.
2. Bagaimana cara mengaplikasikan model *multi layer feed forward neural network* dalam menentukan return harga saham pada periode mendatang.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembahasan akan difokuskan pada penentuan model *multi layer feed forward neural network* menggunakan pelatihan algoritma *resilent backpropagation* pada penentuan return harga saham.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan model *multi layer feed forward neural network* dalam menghitung nilai return harga saham
2. Memprediksi nilai return harga saham pada periode mendatang dengan model *multi layer feed forward neural network* yang didapat.