

**PENERAPAN MODEL NEURO-GARCH UNTUK
PERAMALAN DATA SAHAM
(Studi Kasus pada Saham Bank Central Asia Tbk., Saham Bayan
Resources Tbk., dan Saham Lippo Cikarang Tbk.)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

oleh:

THETA RIZKY RAMADHANI

0810953060-95



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENERAPAN MODEL NEURO-GARCH UNTUK
PERAMALAN DATA SAHAM
(Studi Kasus pada Saham Bank Central Asia Tbk., Saham Bayan
Resources Tbk., dan Saham Lippo Cikarang Tbk.)**

**THETA RIZKY RAMADHANI
0810953060-95**

**Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji pada tanggal 1
Februari 2013 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains dalam bidang Statistika**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Samingun Handoyo, S.Si., M.Cs
NIP. 197304151998021002**

**Ir. Heni Kusdarwati, MS
NIP. 196112081987012001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr.Abdul Rouf Alghofari, M.Sc
NIP. 196709071992031001**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : THETA RIZKY RAMADHANI
NIM : 0810953060-95
Program Studi : Statistika
Penulis Tugas Akhir berjudul : PENERAPAN MODEL NEURO-
GARCH UNTUK PERAMALAN DATA SAHAM
(Studi Kasus pada Saham Bank Central Asia Tbk., Saham Bayan
Resources Tbk., dan Saham Lippo Cikarang Tbk.)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 1 Februari 2013
Yang menyatakan,

Theta Rizky Ramadhani
NIM. 0810953060-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PENERAPAN MODEL NEURO-GARCH UNTUK
PERAMALAN DATA SAHAM
(Studi Kasus pada Saham Bank Central Asia Tbk., Saham Bayan
Resources Tbk., dan Saham Lippo Cikarang Tbk.)**

ABSTRAK

Peramalan adalah kegiatan memprediksi kejadian di masa yang akan datang. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, peramalan semakin sering digunakan, khususnya di bidang ekonomi seperti peramalan saham. Sebagian besar data ekonomi yang mempunyai sifat heteroskedastis dianalisis menggunakan model GARCH. Metode lain yang biasa digunakan untuk meramalkan data saham yaitu ANN. Namun kedua metode tersebut mempunyai kelemahan sehingga dilakukan penggabungan dari kedua metode tersebut melalui penggunaan *input* ANN berdasarkan model GARCH yang terbentuk. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur tingkat keakuratan model ANN dan Neuro-GARCH dalam meramalkan *return* dan volatilitas saham berdasarkan nilai MSE yang dihasilkan dan meramalkan nilai *Capital Gain* dan *Value at Risk* yang akan dihadapi investor untuk satu periode ke depan. Model yang dipilih sebagai model terbaik adalah model yang memiliki nilai MAD dan MSE terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Neuro-GARCH mampu menghasilkan ramalan dengan MAD dan MSE yang lebih kecil dibandingkan model ANN. Model Neuro-GARCH terbaik untuk data *return* saham BCA, Bayan Resources dan Lippo Cikarang berturut-turut adalah model Neuro-GARCH (2-5-1), (2-5-1) dan (2-10-1), sedangkan untuk data volatilitas adalah model Neuro-GARCH (2-10-1), (2-5-1), dan (2-5-1). Nilai *Value at Risk* untuk saham BCA, Bayan Resources dan Lippo Cikarang berturut-turut adalah Rp 13.211.829,45; Rp 12.721.393,40; dan Rp 35.403.715,01, sedangkan nilai *Capital Gain* adalah sebesar Rp. 16.574.585,64; Rp 13.391.812,87; dan Rp 15.384.615,38.

Kata kunci : Peramalan, Neuro-GARCH, *Value at Risk*, *Capital Gain*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**THE APPLICATION OF NEURO-GARCH MODEL FOR
THE ESTIMATION OF STOCKS DATA
(A Case Study on The Stocks of Bank Central Asia Tbk., Bayan
Resources Tbk., And Cikarang Lippo Tbk.)**

ABSTRACT

Estimation is an activity of predicting events in the future. Along with the development of science and technology, estimation is increasing, particularly in the economic field as the estimate of stocks. Most of the economic data which has heteroskedastis properties are analyzed using GARCH model. Another method used to predict the stocks data is ANN. However, both methods have weaknesses, therefore the merger of these two methods through the use of input ANN based GARCH models are formed. The purpose of this study was to measure the accuracy of ANN models and Neuro-GARCH in predicting returns and volatility of stocks based on MSE value which is obtained and to predict Capital Gain and Value at Risk value which will be faced in the minimum period. The model which was selected as the best model is the model which has the smallest value of MAD and MSE. The results showed that neuro-GARCH models were able to produce prediction with smaller MAD and MSE than ANN models. The best Neuro-GARCH models for the BCA, Bayan Resources, and Lippo Cikarang's stock returns data were sequentially Neuro-GARCH models (2-5-1), (2-5-1) and (2-10-1), while for the volatility data were Neuro-GARCH models (2-10-1), (2-5-1) and (2-5-1). The value of Value at Risk for BCA, Bayan Resources and Lippo Cikarang's stock were sequentially Rp 13.211.829,45; Rp 12.721.393,40; and Rp 35.403.715,01; while the value of Capital Gain is Rp. 16.574.585,64; Rp 13.391.812,87; and Rp 15.384.615,38.

Keywords: Estimation, Neuro-GARCH, Value at Risk, Capital Gains.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulisan Skripsi yang berjudul “Penerapan Model Neuro-GARCH untuk Peramalan Data Saham (Studi Kasus pada Saham Bank Central Asia Tbk., Saham Bayan Resources Tbk., dan Saham Lippo Cikarang Tbk.)” ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SWT.

Pada kesempatan ini, ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Ibu, Ibu, Ibu.. Ibu Siti Komariah dan Bpk Patikno, dan adik-adik yang tiada henti memberi semangat, doa, dan dukungan.
2. Bpk Samingun Handoyo, S.Si, M.Cs. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga Skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Ir. Heni Kusdarwati, MS. selaku dosen Pembimbing II sekaligus ketua program studi Statistika yang telah memberikan nasehat dan masukan hingga Skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Rahma Fitriani M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan koreksi hingga Skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Bpk Dr. Abdul Rouf Alghofari, M.Sc selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.
6. Staf pengajar Statistika dan administrasi jurusan Matematika Universitas Brawijaya atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
7. Sahabat-sahabat di Statistika B 2008, sahabat-sahabat Statistika 2008 dan seluruh keluarga Stastistika UB atas kerjasamanya selama ini.
8. Wisnu Puspitoardi atas doa dan dukungan selama 3 tahun ini.
9. Warga Kos JBW 3 atas pagi, siang, malam selama 2 tahun ini.
- 10.Seluruh pihak yang telah berpartisipasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penulisan Skripsi yang masih jauh dari sempurna ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Malang, Februari 2013

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Definisi	5
2.1.1 Saham	5
2.1.2 Risiko (<i>Risk</i>).....	5
2.1.3 <i>Return</i>	6
2.1.4 Volatilitas	6
2.1.5 <i>Value at Risk</i>	7
2.1.6 <i>Capital Gain</i>	7
2.2 Data Deret Waktu	7
2.2.1 Kestasioneran Deret Waktu	8
2.2.2 Fungsi Autokorelasi (ACF).....	9
2.2.3 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF).....	10
2.3 Model ARIMA (<i>Autoregression Integrated Moving Average</i>).....	10
2.4 Pengujian Adanya Efek GARCH	13
2.5 Model ARCH (<i>Autoregression Conditional Heteroscedastic</i>)	13
2.6 Model GARCH (<i>Generalized ARCH</i>).....	14
2.6.1 Model GARCH (1,1)	15

2.6.2	Pendugaan Parameter GARCH (1,1)	16
2.7	<i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	17
2.7.1.	Definisi ANN	17
2.7.2.	Pemodelan ANN	18
2.7.3.	Arsitektur ANN	20
2.8	Metode Pembelajaran ANN	21
2.8.1.	Jenis Pembelajaran ANN	21
2.8.2.	Fungsi Aktivasi	22
2.8.3.	Inisialisasi Bobot	23
2.9	Algoritma Pelatihan <i>Backpropagation</i>	24
2.9.1	Algoritma Quasi Newton	26
2.10	Pemodelan Neuro-GARCH	28
2.11	Kriteria Pemilihan Model Terbaik	29
2.11.1	<i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD)	30
2.11.2	<i>Mean Squared Error</i> (MSE)	30
III.	METODELOGI PENELITIAN	31
3.1	Sumber Data	31
3.2	Metode Analisis	31
3.2.1	Model ARIMA	31
3.2.2	Model GARCH	31
3.2.3	Model ANN	32
3.2.4	Model Neuro-GARCH	33
3.2.5	Perbandingan Model Neuro-GARCH dengan ANN	34
3.2.6	Perhitungan <i>Value at Risk</i> dan <i>Capital Gain</i>	34
3.3	Alur Penelitian	35
3.3.1	Diagram Alir Model GARCH (1,1)	35
3.3.2	Diagram Alir Model ANN	37
3.3.3	Diagram Alir Pembentukan <i>Input</i> Model Neuro-GARCH	38
3.3.4	Diagram Alir Model ANN dan Neuro-GARCH	39
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Pemodelan ARIMA	41
4.1.1	Plot Data	41
4.1.2	Stasioneritas Data <i>Return</i>	42
4.1.3	Identifikasi Model ARIMA	43
4.1.4	Pendugaan Parameter Model ARIMA	44

4.2	Pemodelan GARCH.....	45
4.2.1	Pengujian Efek GARCH	45
4.2.2	Identifikasi Model GARCH	46
4.2.3	Pendugaan Parameter Model GARCH.....	46
4.2.3.1	Saham BCA.....	47
4.2.3.2	Saham Bayan Resources.....	48
4.2.3.3	Saham Lippo Cikarang.....	49
4.3	Pemodelan ANN.....	49
4.3.1	Normalisasi Data.....	49
4.3.2	Penentuan Struktur Jaringan.....	49
4.3.3	Pola <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	51
4.3.4	Peramalan dengan ANN.....	51
4.3.4.1	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham BCA.....	51
4.3.4.2	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham Bayan Resources	53
4.3.4.3	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham Lippo Cikarang.....	56
4.4	Pemodelan Neuro-GARCH	58
4.4.1	Penentuan Struktur Jaringan.....	58
4.4.2	Pola <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	60
4.4.3	Peramalan dengan Neuro-GARCH	61
4.4.3.1	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham BCA.....	61
4.4.3.2	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham Bayan Resources	63
4.4.3.3	Data <i>Return</i> dan Volatilitas Saham Lippo Cikarang.....	65
4.5	Pemilihan Model Terbaik	68
4.6	Peramalan	69
4.7	<i>Value at Risk</i>	71
4.8	<i>Capital Gain</i>	72
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	75
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	79

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik ACF dan PACF.....	11
Tabel 4.1 Hasil Transformasi Box Cox	43
Tabel 4.2 Stasioneritas terhadap Rata-rata	43
Tabel 4.3 Identifikasi Model ARIMA	44
Tabel 4.4 Pendugaan Parameter dan Uji Signifikansi Parameter Model ARIMA	44
Tabel 4.5 Nilai AIC dari Model Tentatif ARIMA.....	45
Tabel 4.6 Pengujian Efek GARCH.....	46
Tabel 4.7 Identifikasi Model GARCH	46
Tabel 4.8 Uji Signifikansi Parameter Model GARCH	46
Tabel 4.9 Nilai AIC dari Model Tentatif GARCH	47
Tabel 4.10 Pendugaan Parameter GARCH (1,1) Saham BCA....	47
Tabel 4.11 Pendugaan Parameter GARCH (1,1) Saham Bayan Resources.....	48
Tabel 4.12 Pendugaan Parameter GARCH (1,1) Saham Lippo Cikarang	49
Tabel 4.13 Struktur Data ANN.....	50
Tabel 4.14 Struktur Arsitektur Jaringan Model ANN	50
Tabel 4.15 Inisialisasi Parameter Model ANN.....	50
Tabel 4.16 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham BCA	51
Tabel 4.17 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham BCA	52
Tabel 4.18 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham Bayan Resources.....	54
Tabel 4.19 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham Bayan Resources.....	55
Tabel 4.20 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham Lippo Cikarang	56
Tabel 4.21 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham Lippo Cikarang	57
Tabel 4.22 Struktur <i>Input</i> Data Saham BCA	59
Tabel 4.23 Struktur <i>Input</i> Data Saham Bayan Resources.....	59
Tabel 4.24 Struktur <i>Input</i> Data Saham Lippo Cikarang	59
Tabel 4.25 Struktur Arsitektur Jaringan Model Neuro-GARCH untuk Data <i>Return</i> dan Volatilitas	60
Tabel 4.26 Inisialisasi parameter Model Neuro-GARCH	60

Tabel 4.27 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham BCA	61
Tabel 4.28 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham BCA	62
Tabel 4.29 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham Bayan Resources	63
Tabel 4.30 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham Bayan Resources	64
Tabel 4.31 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data <i>Return</i> Saham Lippo Cikarang	66
Tabel 4.32 MAD dan MSE Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Data Volatilitas Saham Lippo Cikarang	67
Tabel 4.33 Perbandingan MSE Data <i>Return</i> Model ANN dan Model Neuro-GARCH	68
Tabel 4.34 Perbandingan MSE Data Volatilitas Model ANN dan Model Neuro-GARCH.....	68
Tabel 4.35 Ramalan 5 Periode Data <i>Return</i> dari Model Neuro-GARCH Terbaik	71
Tabel 4.36 Ramalan 5 Periode Data Volatilitas dari Model Neuro-GARCH Terbaik	71
Tabel 4.37 Nilai <i>Value at Risk</i> Satu Periode Mendatang.....	72
Tabel 4.38 Nilai <i>Capital Gain</i>	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk Dasar Neuron	17
Gambar 2.2 Model Tiruan Sebuah ANN	19
Gambar 2.3 Jaringan Syaraf dengan Banyak Lapisan	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Model GARCH (1,1).....	36
Gambar 3.2 Diagram Alir Model ANN.....	37
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembentukan <i>Input</i> Model Neuro-GARCH	38
Gambar 3.4 Diagram Alir Model ANN dan Neuro-GARCH	39
Gambar 4.1 Plot Data Saham	41
Gambar 4.2 Plot Data <i>Return</i> Saham.....	42
Gambar 4.3 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> BCA	52
Gambar 4.4 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas BCA.....	53
Gambar 4.5 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> Bayan Resources	54
Gambar 4.6 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas Bayan Resources	55
Gambar 4.7 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> Lippo Cikarang.....	57
Gambar 4.8 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas Lippo Cikarang	58
Gambar 4.9 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> BCA	61
Gambar 4.10 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas BCA.....	63
Gambar 4.11 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> Bayan Resources	64
Gambar 4.12 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas Bayan Resources	65
Gambar 4.13 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data <i>Return</i> Lippo Cikarang.....	66
Gambar 4.14 Plot <i>Output</i> (Ramalan) dan Target Data Volatilitas Lippo Cikarang.....	67

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Harga Saham dan <i>Return</i>	79
Lampiran 2. Hasil Transformasi Box-Cox	82
Lampiran 3. Uji ADF	84
Lampiran 4. Plot ACF dan PACF	87
Lampiran 5. Model ARIMA	90
Lampiran 6. Keberadaan Efek GARCH	95
Lampiran 7. Model GARCH	98
Lampiran 8. Pola Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model ANN	101
Lampiran 9. Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model ANN	104
Lampiran 10. Pola Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model Neuro-GARCH	107
Lampiran 11. Hasil <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model Neuro-GARCH	110
Lampiran 12. Bobot Model Neuro-GARCH Terbaik Data <i>Return</i>	113
Lampiran 13. Bobot Model Neuro-GARCH Terbaik Data Volatilitas	116
Lampiran 14. Hasil Ramalan Model Neuro-GARCH Terbaik Untuk Data <i>Return</i> dan Volatilitas	119
Lampiran 15. <i>Source Code</i> ANN	122
Lampiran 16. <i>Value at Risk</i>	123
Lampiran 17. <i>Capital Gain</i>	125

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

