

PEMODELAN GENERAL REGRESSION NEURAL NETWORK (GRNN)

PADA DATA RETURN INDEKS HARGA SAHAM EURO 50



SKRIPSI

Disusun Oleh :

REZZY EKO CARAKA

240 102 111 400 85

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

2015

**PEMODELAN GENERAL REGRESSION NEURAL NETWORK (GRNN)
PADA DATA RETURN INDEKS HARGA SAHAM EURO 50**

Disusun oleh :

REZZY EKO CARAKA

240 102 111 400 85

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Statistika
pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Undip

**JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Pemodelan General Regression Neural Network (GRNN) pada Data
Return Indeks Harga Saham Euro 50

Nama : Rezzy Eko Caraka

NIM : 24010211140085

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 03 Maret 2015 dan dinyatakan
lulus pada tanggal 06 Maret 2015.

Semarang, Maret 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Statistika
FSM UNDIP

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir
Ketua,

Dra. Dwi Ispriyanti, M.Si
NIP. 195709141986032001

Triastuti Wuryandari, S.Si, M.Si
NIP. 197109061998032001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan General Regression Neural Network (GRNN) pada Data
Return Indeks Harga Saham Euro 50

Nama : Rezzy Eko Caraka

NIM : 24010211140085

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 03 Maret 2015.

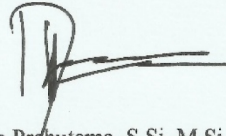
Semarang, Maret 2015

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si
NIP. 198212172006041003

Pembimbing II



Alan Prahutama, S.Si, M.Si
NIP. 1988042120140401002

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Pemodelan General Regression Neural Network (GRNN) pada Data
Return Indeks Harga Saham Euro 50

Nama : Rezzy Eko Caraka

NIM : 24010211140085

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 03 Maret 2015.

Semarang, Maret 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Hasbi Yasin, S.Si, M.Si
NIP. 198212172006041003

Alan Prahutama, S.Si, M.Si
NIP. 1988042120140401002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan General Regression Neural Network pada Data Return Indeks Harga Saham Euro 50”** ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si dan Bapak Alan Prahutama, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II
3. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu hingga terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.

Kritik dan saran dari pembaca akan menjadi masukan yang sangat berharga. Harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

General Regression Neural Network (GRNN) merupakan salah satu model jaringan radial basis yang digunakan untuk pendekatan suatu fungsi. Model GRNN termasuk model jaringan syaraf tiruan dengan solusi yang cepat, karena tidak diperlukan iterasi yang besar pada estimasi bobot-bobotnya. Model ini memiliki arsitektur jaringan yang baku, dimana jumlah unit pada *pattern layer* sesuai dengan jumlah data input. Salah satu aplikasi GRNN adalah untuk memprediksi nilai *return* saham dari indeks Euro 50 CFD (*Contract For Difference*). Indeks Euro 50 CFD (*Contract For Difference*) digunakan sebagai patokan harga saham dari 50 perusahaan terbesar di zona Eropa. Para investor melakukan investasi di saham indeks Euro 50 CFD (*Contract For Difference*) dengan harapan mendapatkan kembali keuntungan yang sesuai dengan apa yang telah di investasikannya. Dengan menggunakan model GRNN diperoleh bahwa nilai RMSE dan R^2 untuk data *training* sebesar 0,00095 dan 99,19%. Untuk data *testing* diperoleh nilai RMSE dan R^2 sebesar 0,00725 dan 98,46%. Berdasarkan nilai prediksi *return* saham dua belas hari ke depan diperoleh kerugian tertinggi atau *capital loss* pada 15 Desember 2014 sebesar 5,583188% dan profit tertinggi atau *capital gain* pada tanggal 10 Desember 2014 sebesar 2,267641%

Kata Kunci: *GRNN, Jaringan Syaraf Tiruan, Return Saham, Indeks Euro 50, Kerugian Tertinggi, Profit Tertinggi, Prediksi*

ABSTRACT

General Regression Neural Network (GRNN) is one of the network models that is used for the radial basis function approach. GRNN models including neural network models with a quick solution, because it does not need a large iteration in estimation weights. This model has a standard network architecture, where the number of units in the pattern layer in accordance with the amount of input data. One application GRNN is to predict stock returns of the index value of Euro 50 CFD (Contract for Difference). Euro 50 Index CFD (Contract for Difference) is used as the benchmark stock price of the 50 largest companies in the euro zone. The investors to invest in the stock index Euro 50 CFD (Contract for Difference) with expectation of obtaining appropriate rewards back to what has been invested in. GRNN models showed that the value of RMSE and R^2 for training data and 0.00095 and 99.19%. For testing the data obtained RMSE and R^2 value of 0.00725 and 98.46%. Based on the forecast value of the stock return next twelve days obtained the highest loss or capital loss on December 10, 2014 at 5.583188% and the highest profits or capital gains on December 10, 2014 by 2.267641%

Keywords: *GRNN, Neural Network, Stock Return, Euro 50, Forecasting, Capital Loss, Capital Gain, Forecasting*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Indeks Harga Saham.....	5
2.2 <i>Return</i> dan Risiko	6
2.3 Analisis Deret Waktu	7
2.4 Fungsi Autokorelasi (ACF)	7

2.5 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)	8
2.6 Kestasioneran Data Deret Waktu	9
2.7 <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	10
2.8 Struktur Jaringan Biologis	12
2.9 <i>Neural Network</i> (NN)	13
2.10 Arsitektur <i>Neural Network</i>	15
2.11 Metode <i>Training Neural Network</i> (NN).....	17
2.11.1 Proses Pembelajaran <i>Neural Network</i> (NN).....	17
2.11.2 Fungsi Aktivasi <i>Neural Network</i> (NN)	18
2.12 <i>General Regression Neural Network</i> (GRNN)	20
2.13 Struktur dan Arsitektur GRNN	22
2.14 Normalisasi Data dan Denormalisasi Data.....	24
2.15 <i>Training GRNN</i> dengan Data <i>Return</i>	25
2.15 <i>Capital Gain</i>	26
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	27
3.2 Tahapan Analisis	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Aplikasi GRNN pada Data <i>Time Series</i>	30
4.2 Penentuan Input dan Target Jaringan	32
4.3 Pemodelan GRNN pada Data <i>Return</i>	35
4.4 Pembentukan Arsitektur Jaringan dan Peramalan	39
4.5 <i>Capital Gain</i>	43

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Jaringan Biologis	13
Gambar 2. Bentuk Dasar Neuron	14
Gambar 3. <i>Single Layer Neural Network</i>	16
Gambar 4. <i>Multilayer Perceptron</i>	16
Gambar 5. <i>Recurrent Neural Network</i>	17
Gambar 6. Konstruksi GRNN Secara Umum.....	23
Gambar 7. Diagram Alir Analisis.....	29
Gambar 8. Time Series Plot Harga Penutupan Saham Indeks Euro 50 CFD	30
Gambar 9. <i>Return</i> Indeks Euro 50	31
Gambar 10. <i>Return</i> Indeks Euro 50 <i>Testing</i>	38
Gambar 11. <i>Return</i> Indeks Euro 50 <i>Training</i>	38
Gambar 12. Arsitektur GRNN <i>Return</i> Indeks <i>Euro 50</i>	39
Gambar 13. Peramalan <i>Return</i> Indeks <i>Euro 50</i>	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik ACF dan PACF	12
Tabel 2. Nilai Ramalan <i>Return</i> Indeks Euro 50	42
Tabel 3. <i>Capital Gain</i>	43

DAFTAR SIMBOL

S_s	= <i>Simple arithmetic summation</i>
S_w	= <i>Summation</i> terboboti
X_t	= <i>Return</i> penyusutan kontinyu
\bar{Y}	= Rata-rata pengamatan
Y_t	= Pengamatan pada waktu ke- t
Y_{t-1}	= Pengamatan pada waktu ke $t-1$
Y_{t-k}	= Pengamatan pada waktu $t-k$
$Y_t(\lambda)$	= Data transformasi
e_t	= Sisaan ARIMA waktu ke- t
r_k	= Fungsi autokorelasi
t_k	= Vektor target
v_{ij}	= Bobot input ke- i pada node ke- j
y_k	= Vektor output jaringan
$\theta_1, \dots, \theta_2$	= Parameter <i>moving average</i>
ϕ_1, \dots, ϕ_p	= Parameter <i>autoregressive</i>
B	= Operator mundur (<i>backshift operator</i>)
D_i^2	= Jarak metrik
$f(x,y,Z)$	= Fungsi densitas probabilitas kontinu
Q	= Jumlah pola yang dihitung
σ	= Parameter <i>smoothing</i>
$E[y x]$	= Harga harapan dari output y berdasarkan nilai x
d	= Derajat <i>differencing</i>

$f(x)$	= Fungsi aktivasi
n	= Ukuran sampel
p	= Derajat <i>autoregressive</i>
q	= Derajat <i>moving average</i>
x_i	= Input ke-i
θ_i	= Output ke-i
λ	= Parameter transformasi

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Harga Saham dan <i>Return</i> Indeks Euro 50 Periode 2 Januari 2014 sampai dengan 27 November 2014.....	47
Lampiran 2. Penentuan Input dan Target Jaringan	48
Lampiran 3. <i>Listing</i> Program Pemodelan GRNN	50
Lampiran 4. <i>Listing</i> Program Peramalan GRNN	52
Lampiran 5. <i>Output</i> Program <i>Training</i> dan <i>Testing</i> GRNN	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan perencanaan dalam aktivitas bisnis dan ekonomi, mengakibatkan prediksi terhadap kondisi mendatang secara akurat semakin diperlukan. Dalam bidang ekonomi harga saham merupakan acuan penting yang perlu diperhatikan oleh para investor sebelum melakukan investasi. Harga saham mengalami fluktuasi baik berupa kenaikan maupun penurunan sehingga dengan harga saham yang berfluktuasi memberikan peluang kepada para investor untuk mengalami keuntungan maupun kerugian.

Indeks *Euro* digunakan sebagai patokan harga saham dari 50 perusahaan terbesar di zona Eropa. Indeks ini mencakup bank-bank Eropa terkemuka, perusahaan petroleum, perusahaan telekomunikasi dan elektronik, industri mobil dan lainnya

Return atau pengembalian adalah keuntungan yang diperoleh perusahaan, individu dan investasi dari hasil kebijakan investasi yang dilakukan. Penggunaan data *return* saham dalam bidang ekonomi memberikan keuntungan yaitu peningkatan dan penurunan harga saham tersebut akan terlihat jelas jika diamati. Jika model deret waktu (ARIMA) digunakan untuk memodelkan *return* saham, maka akan menghasilkan ragam sisaan yang tidak konstan, sebagai akibat dari karakteristik *return* saham itu sendiri dengan jumlah frekuensi tinggi (Tsay, 2002). Semakin tinggi

harga saham akan menghasilkan *capital gain* yang besar pula. *Capital gain* merupakan selisih antara pembelian saham dengan nilai penjualan saham.

Peramalan adalah suatu kegiatan memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan datang berdasarkan nilai sekarang dan masa lalu dari suatu peubah (Makridakis *et.al*, 1999). Peramalan merupakan suatu unsur yang sangat penting terutama dalam perencanaan dan pengambilan keputusan. Adanya tenggang waktu antara suatu peristiwa dengan peristiwa yang terjadi mendatang merupakan alasan utama bagi peramalan dan perencanaan. Dalam situasi tersebut peramalan merupakan alat yang penting dalam perencanaan yang efektif serta efisien.

Pemilihan metode dalam peramalan tergantung pada beberapa aspek penelitian yaitu aspek waktu, pola data, tipe model sistem yang diamati, dan tingkat keakuratan peramalan. Penggunaan metode tersebut dalam peramalan harus memenuhi asumsi-asumsi yang digunakan. Kendala yang dihadapi dalam melakukan peramalan terhadap data saham adalah data yang berubah dengan keacakannya. Hal ini disebabkan pada kasus data finansial dan keuangan memiliki fluktuasi yang sangat besar dan tidak tetap. Sehingga model ARIMA kurang bagus untuk memodelkan data saham yang fluktuatif.

Selain metode peramalan konvensional yang dipakai dalam melakukan peramalan, metode peramalan menggunakan *Neural Network* (NN) dapat dipakai sebagai alternatif dalam melakukan peramalan. Secara umum terdapat tiga jenis NN berdasarkan arsitekturnya yaitu *single layer neural network*, *multi layer neural network*, *recurrent neural network*.

Ada beberapa model NN diantaranya adalah *General Regression Neural Network* (GRNN), *Kohonen Neural Network*, *Learning Vector Quantization* (LVQ), dan *Feed Forward Neural Networks* (FFNN). Pada umumnya, *General Regression Neural Network* (GRNN), merupakan salah satu model jaringan radial basis yang sering digunakan untuk pendekatan suatu fungsi. Leung, *et.al* (2000) menerangkan bahwa dasar dari operasi GRNN secara esensial didasarkan pada teori regresi non linier (kernel) dimana estimasi dari nilai harapan output ditentukan oleh himpunan input-inputnya. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk memodelkan dan meramalkan indeks harga saham Euro 50 dengan *General Regression Neural Network* (GRNN).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, masalah yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah bagaimana menggunakan *General Regression Neural Network* (GRNN) untuk memprediksi *return* indeks harga saham Euro 50 CFD (*Contract For Difference*) kemudian menentukan *capital gain* yang akan dihadapi oleh investor pada satuan waktu tertentu.

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai variabel input adalah data *return* saham $(x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p})$ dimana order dari p ditentukan sebelumnya. Dalam hal ini Metode ARIMA Box-Jenkins digunakan untuk mendeteksinya.

2. Data yang akan digunakan dalam penulisan ini adalah data harga saham harian indeks Euro 50 CFD (*Contract For Difference*) periode 02 Januari 2013 sampai dengan 27 November 2014.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat model dan meramalkan data *return* indeks harga saham harian Euro 50 CFD (*Contract For Difference*).
2. Menghitung *capital gain* dari indeks harga saham harian Euro 50 CFD (*Contract For Difference*)