

PROPOSAL SKRIPSI

“Peramalan Harga Penutupan Jakarta Islamic Index (JII) di Bursa Efek Indonesia dengan Metode General Regression Neural Network (GRNN)”



Disusun Oleh :

Muhammad Asfarudin

09650051

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA 2013**

A. Judul

Penelitian ini berjudul “Peramalan Harga Penutupan Jakarta Islamic Index (JII) di Bursa Efek Indonesia dengan Metode General Regression Neural Network (GRNN)”

B. Latar Belakang

Dapat mengetahui harga Saham dimasa depan adalah suatu hal yang sangat penting bagi pialang saham maupun perusahaan dengan saham bersangkutan. Walaupun dalam proses peramalan saham itu sendiri harus diakui masih sering terjadi ketidak-akuratan hasil peramalan, tetapi mengapa peramalan masih terus dilakukan? Jawaban dari pertanyaan tersebut tidak lain adalah bahwa semua organisasi berada dalam lingkungan ketidakpastian, tetapi keputusan harus tetap diambil. Suatu prediksi atau peramalan secara ilmiah terhadap masa depan akan jauh lebih dapat diterima daripada prediksi yang hanya mengandalkan intuisi saja.

Jakarta Islamic Index (JII) adalah indeks saham syariah pertama yang dikeluarkan oleh Bursa Efek Indonesia dan merupakan representasi harga saham dari ketiga puluh saham yang menjadi anggotanya. Tepatnya JII diluncurkan sejak tanggal 3 Juli 2000 (Jakarta Islamic Index, 2010). Dengan nilai indeks saat ini berada dikisaran 600 Rupiah, jauh lebih besar jika dibandingkan dengan produk indeks syariah lain yang di keluarkan oleh Bursa Efek Indonesia yaitu ISSI (Indonesia Sharia Stock Index) yang memiliki indeks pada kisaran 100 Rupiah (idx Statistic, 2013).

Dalam dunia investasi saham dikenal ada dua macam analisis untuk memprediksi harga saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal (SADEQ, 2008). Analisis teknikal berupaya untuk menguji data historis dalam memprediksi harga saham guna melakukan pembelian ataupun penjualan suatu instrumen investasi, sedangkan analisis fundamental merupakan teknik analisis yang mempelajari tentang berbagai faktor fundamental (seperti tingkat suku bunga, tingkat kepemilikan, rasio-rasio keuangan, neraca, dan sebagainya) sebagai langkah penilaian harga suatu saham.

Dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan analisis teknikal dengan mencari pola flutuasi indeks harga saham JII. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa analisis teknikal digunakan oleh sekitar 90% dari pialang saham (lawrence, 1997).

Pada perkembangan pemodelan Jaringan syaraf tiruan, Specht dalam Leung mengusulkan dan mengembangkan model General Regression Neural Network

(GRNN) yang desainnya diadopsi dari fungsi Gaussian multivariate yang telah diperluas untuk peramalan model time series. Model GRNN telah banyak dikembangkan untuk berbagai masalah statistika baik untuk output multivariate maupun univariat. GRNN selama ini diketahui sebagai method yang sangat baik untuk melakukan prediksi *time series* seperti prediksi nilai tukar Yen Jepang terhadap Dolar AS (Warsito, 2006) dan juga prediksi nilai inflasi (Düzgün, 2010).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi prediksi terhadap Jakarta Islamic Index dengan menggunakan metode *General Regression Neural Network*. Setelah itu akan dilakukan uji akurasi dengan dibandingkan dengan menggunakan metode ARIMA yang merupakan metode tradisional dalam dunia ekonomi dan juga Feed Forward Neural Network (FFNN).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana membuat model peramalan dengan menggunakan metode General Regression Neural Network.
2. Menghitung Akurasi hasil peramalannya dan membandingkan hasilnya dengan hasil dari metode lain yaitu dengan metode ARIMA dan Feed Forward Neural Network.
3. Membuat GUI yang berbasis matlab untuk memprediksi Jakarta Islamic Index dalam 10 periode yang akan datang (2 minggu kerja).

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang dibahas diatas, maka tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan Penelitian
 1. Membuat model peramalan Jakarta Islamic Index dengan Generalized Regression Neural Network.
 2. Mengetahui Akurasi dari metode General Regression Neural Network dari hasil perbandingan dengan metode ARIMA dan Feed Forward Neural Network dalam memprediksi harga penutupan Jakarta Islamic Index.
 3. Menciptakan GUI berbasis matlab yang dapat meramalkan harga penutupan Jakarta Islamic Index untuk 10 periode kedepan.

b. Manfaat Penelitian

Dengan diadakan penelitian ini peneliti dan pembaca akan mengetahui akurasi metode Generalized Regression Neural Network dalam peramalan harga penutupan Jakarta Islamic Index dan perbandingan akurasinya terhadap metode ARIMA dan Feed Forward Neural Network.

E. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan adalah harga penutupan Jakarta Islamic Index dari bulan juni 2008 sampai Desember 2012
2. Dataset diperoleh dari <http://finance.yahoo.com>
3. Metode yang akan digunakan adalah General Regression Neural Network, ARIMA, dan Feed Forward Neural Network.

F. Tinjauan Pustaka

Telah dilakukan penelitian terdahulu baik di dalam maupun di luar negeri yang berkaitan erat dengan penelitian ini

Ahmad Sadeq melalui tesisnya (SADEQ, 2008) membuat berbagai model ARIMA untuk melakukan peramalan Indeks Harga Saham Indonesia. Hasil yang didapat cukup memuaskan akan tetapi hasil itu tidak dibandingkan dengan metode-metode lain seperti neural Network

Pada tahun 2012 yang lalu Luh Putu Widya Adnyani (Adnyani, 2012) dalam tesisnya melakukan Penelitian dengan mengambil data kurs dollar dan IHSG. Dengan menggunakan metode GRNN diperoleh suatu prediksi nilai IHSG beberapa periode kedepan. Keunggulan penggunaan metode ini yaitu lebih cepat dari segi perhitungan dan tidak memerlukan adanya suatu asumsi data. Metode GRNN menghasilkan nilai prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan metode ARIMA. Hal itu ditunjukkan dari nilai MSE yang lebih kecil dari metode ARIMA. Namun dalam penelitiannya peneliti tidak membandingkan dengan metode Artificial Neural Network yang lain.

G. Landasan Teori

Jakarta Islamic Index

Saham merupakan salah satu produk yang diperjualbelikan di pasar modal, Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau

badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Wujud saham berupa selembar kertas yang menerangkan pemilikinya. Akan tetapi, sekarang ini sistem tanpa warkat sudah mulai dilakukan di pasar saham dimana bentuk kepemilikan tidak lagi berupa lembaran saham yang diberi nama pemilikinya tapi sudah berupa *account* atas nama pemilik atau saham tanpa warkat. Jadi penyelesaian transaksi akan semakin cepat dan mudah

Jakarta Islamic Index atau biasa disebut JII adalah salah satu indeks saham yang ada di Indonesia yang menghitung index harga rata-rata saham untuk jenis saham-saham yang memenuhi kriteria syariah. Pembentukan JII tidak lepas dari kerja sama antara Pasar Modal Indonesia (dalam hal ini PT Bursa Efek Jakarta) dengan PT Danareksa Investment Management (PT DIM). JII telah dikembangkan sejak tanggal 3 Juli 2000. Pembentukan instrumen syariah ini untuk mendukung pembentukan Pasar Modal Syariah yang kemudian diluncurkan di Jakarta pada tanggal 14 Maret 2003. Mekanisme Pasar Modal Syariah meniru pola serupa di Malaysia yang digabungkan dengan bursa konvensional seperti Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya. Setiap periodenya, saham yang masuk JII berjumlah 30 (tiga puluh) saham yang memenuhi kriteria syariah. JII menggunakan hari dasar tanggal 1 Januari 1995 dengan nilai dasar 100 (Jakarta Islamic Index, 2010).

Peramalan Saham

Dalam dunia investasi saham dikenal ada dua macam analisis untuk memprediksi harga saham yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal (SADEQ, 2008). Analisis teknikal berupaya untuk menguji data historis dalam memprediksi harga saham guna melakukan pembelian ataupun penjualan suatu instrumen investasi, sedangkan analisis fundamental merupakan teknik analisis yang mempelajari tentang berbagai faktor fundamental (seperti tingkat suku bunga, tingkat kepemilikan, rasio-rasio keuangan, neraca, dan sebagainya) sebagai langkah penilaian harga suatu saham.

Tiga prinsip yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisa teknikal (Sulistiawan D, 2007), yaitu:

1. *Market price discounts everything*, Yaitu segala kejadian-kejadian yang dapat mengakibatkan gejolak pada bursa saham secara keseluruhan atau harga saham suatu perusahaan seperti faktor ekonomi, politik fundamental dan termasuk juga kejadian-kejadian yang tidak dapat diprediksikan sebelumnya seperti

adanya peperangan, gempa bumi dan lain sebagainya akan tercermin pada harga pasar.

2. *Price moves in trend*, yaitu harga suatu saham akan tetap bergerak dalam suatu trend. Harga mulai bergerak ke satu arah, turun atau naik. Trend ini akan berkelanjutan sampai pergerakan harga melambat dan memberikan peringatan sebelum berbalik dan bergerak ke arah yang berlawanan.
3. *History repeats itself*. Karena analisis teknikal juga menggambarkan factor psikologis para pelaku pasar, maka pergerakan historis dapat dijadikan acuan untuk memprediksi pergerakan harga di masa yang akan datang. Pola historis ini dapat terlihat dari waktu ke waktu di grafik. Pola-pola ini mempunyai makna yang dapat diinterpretasikan untuk memprediksikan pergerakan harga

Dataset

Data yang akan digunakan adalah data penutupan Jakarta Islamic Index periode Juni 2008 sampai desember 2012 yang terdiri dari 1050 data. Data tersebut didapat dari situs <http://finance.yahoo.com> pada tanggal 12 januari 2013. Contoh data dapat dilihat pada table 1.

No	Date	Close
1	6/18/2008	428.41
2	6/19/2008	434.4
3	6/20/2008	439.86
4	6/23/2008	441.55
5	6/24/2008	440.88
6	6/25/2008	433.55
7	6/26/2008	431.45
8	6/27/2008	427.55
9	6/30/2008	430.29
10	7/1/2008	437.98
11	7/2/2008	435.83
12	7/3/2008	409.56
13	7/4/2008	416.8
14	7/7/2008	412.82
15	7/8/2008	406.17
16	7/9/2008	403.7
17	7/10/2008	428.15
18	7/11/2008	398.73
19	7/14/2008	393.1
20	7/15/2008	387.41
21	7/16/2008	381.4

22	7/17/2008	365.57
23	7/18/2008	351.75
24	7/21/2008	365.13
25	7/22/2008	373.72

Tabel 1. Contoh data penutupan Jakarta Islamic Index

Dari 1050 data nantinya akan dibagi menjadi 2 data dalam jaringan syaraf tiruan. Data pertama sebanyak 1000 data digunakan sebagai data training dan sisanya 50 data sebagai data uji.

General Regression Neural Network

GRNN pada awalnya diusulkan dan dikembangkan oleh Specht dalam Leung, et al. Dasar dari operasi GRNN secara esensial didasarkan pada teori regresi nonlinear (kernel) dimana estimasi dari nilai harapan output ditentukan oleh himpunan input-inputnya. Walaupun GRNN menghasilkan output berupa vektor multivariat, dengan tidak mengurangi keumuman deskripsi dari logika operasi GRNN pada penelitian ini disederhanakan untuk kasus output univariat. Persamaan (1) meringkas logika GRNN dalam formula regresi nonlinear :

$$E[y|X] = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} y f(X,y) dy}{\int_{-\infty}^{\infty} f(X,y) dy} \quad (1)$$

Dimana y adalah output yang diprediksi oleh GRNN, X adalah vektor input (x_1, x_2, \dots, x_n) yang terdiri dari n variabel prediktor, $E[y|X]$ harga harapan dari output y jika diberikan vektor input X dan $f(X,y)$ fungsi densitas probabilitas bersama dari X dan y .

Struktur dan Arsitektur GRNN

Arsitektur GRNN pada prinsipnya terdiri dari empat layer unit pemrosesan (*neuron*). Tiap-tiap layer unit pemrosesan ditandai dengan suatu fungsi komputasional yang spesifik. Layer pertama disebut neuron input (*input neurons*), bertanggung jawab untuk menerima informasi. Terdapat suatu neuron input tunggal untuk setiap variabel prediktor dalam vektor input X . Tidak ada pemrosesan data yang dilakukan pada neuron-neuron input tersebut. Neuron input kemudian mengirimkan data ke layer kedua dari unit pemrosesan yang disebut neuron pola (*pattern neurons*). Neuron pola digunakan untuk memproses data secara sistematis sedemikian hingga hubungan yang tepat antara input dan respon bersifat “memorized”. Dalam hal ini, jumlah neuron pola sama dengan jumlah kasus

dalam himpunan training. Neuron pola i mendapatkan data dari neuron input dan menghitung output i menggunakan persamaan (2):

$$\theta_i = e^{-(X-U_i)(X-U_i)/2\sigma^2} \quad (2)$$

Pada arsitektur GRNN, unit-unit pelatihan memisah untuk menyelesaikan *simple arithmetic summation* dan *weight summation*

$$S_s = \sum_i \theta_i \quad (3a)$$

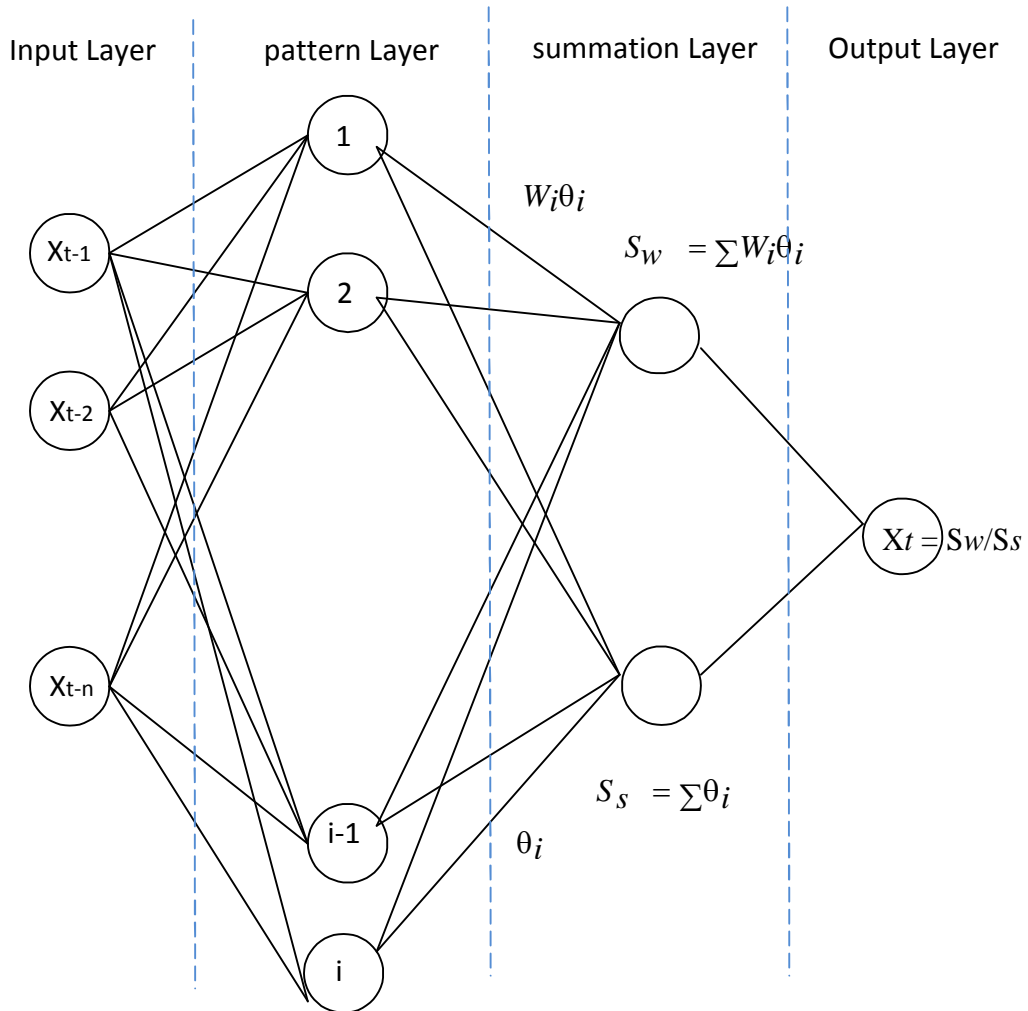
$$S_w = \sum_i w_i \theta_i \quad (3b)$$

Formula (3a) dan (3b) menjelaskan tentang perhitungan *simple arithmetic summation* dan *weighted summation* dimana S_s adalah *simple arithmetic summation* dan S_w adalah *weighted summation*

Hasil penjumlahan yang didapat dari *summation neurons* secara berturut-turut dikirimkan ke layer ke empat dari unit pemrosesan yaitu neuron output. Neuron output kemudian membentuk pembagian seperti pada persamaan (4) untuk mendapatkan output regresi GRNN.

$$y = \frac{S_w}{S_s} \quad (4)$$

Arsitektur GRNN untuk satu unit output (univariat), yang digunakan dalam peramalan data *time series* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur GRNN untuk satu unit output (univariat).

Feed Forward Neural Network

Pelatihan jaringan pada model FFNN menggunakan algoritma backpropagation yang meliputi tiga tahap yaitu umpan maju (*feedforward*) dari pola input, penghitungan dan propagasi balik dari error dan penyesuaian bobot. Pada tahap umpan maju setiap unit input menerima sinyal input (x_i) dan menyebarkannya ke unit tersembunyi z_1, \dots, z_p . Setiap unit tersembunyi menghitung aktivasinya dan jumlah terboboti dari input-inputnya dalam bentuk

$$z_in_i = \sum_{i=0}^n w_{ji} x_i + w_{bj} \quad (5)$$

dimana x_i adalah aktivasi dari unit input ke- i yang mengirimkan sinyal ke unit hidden ke j , w_j adalah bobot dari sinyal yang terkirim dan $j = 1, 2, \dots, q$ adalah jumlah unit hidden. Hasil penjumlahan ditransformasi dengan fungsi aktivasi nonlinear $f()$.

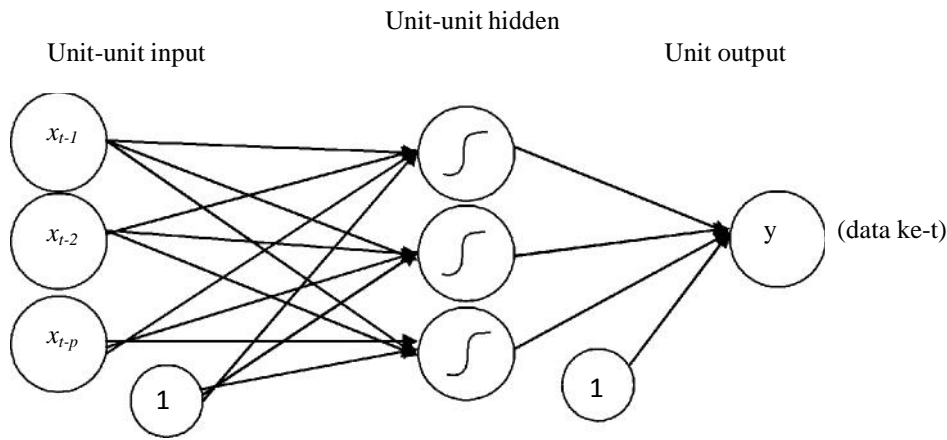
$$z_j = f(z_in_j) \quad (6)$$

Setelah semua unit tersembunyi menghitung aktivasinya kemudian mengirimkan sinyal (z_j) ke unit output. Kemudian unit output menghitung aktivasinya dalam bentuk, dimana w_{bo} adalah bobot dari bias ke unit output.

$$g(w, z) = \sum_j w_{jo} z_j + w_{bo} \quad (7)$$

$$y = \sum_j w_{jo} f(a_j) + w_{bo} \quad (8)$$

Arsitektur model FFNN dengan unit input data *time series* $t-1$ sampai $t-p$ dan unit konstan, satu *hidden layer* dengan 3 neuron dan 1 unit output y yang merupakan data ke- t yang dicari diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Arsitektur model FFNN untuk prediksi data time series

Model FFNN dengan satu hidden dan input x_{t-1}, \dots, x_{t-p} ditulis dalam bentuk seperti terlihat dalam persamaan (4).

$$\hat{x}_t = \psi_0 \left\{ w_{co} + \sum_n w_{no} \psi_n \left(w_{cn} + \sum_i w_{in} x_{t-j_i} \right) \right\} \quad (9)$$

Dimana $\{w_{cn}\}$ adalah bobot antara unit konstan dan neuron dan w_{co} adalah bobot antara unit konstan dan output. $\{w_{in}\}$ dan $\{w_{no}\}$ masing-masing menyatakan bobot koneksi input dengan neuron dan antara neuron dengan output dan ψ_o masing-masing fungsi aktivasi yang digunakan pada neuron dan output. Notasi untuk model FFNN adalah $NN(j_1, \dots, j_k, n)$ yang menyatakan NN dengan input lag j_1, \dots, j_k dan n neuron.

ARIMA

Box-Jenkins ARIMA adalah salah satu model peramalan data time series yang sangat terkenal dan telah digunakan dalam banyak proyek peramalan time-series

dalam rentan waktu lebih dari setengah abad. ARIMA merupakan metode yang digunakan untuk melakukan analisis dan peramalan *time series* linier dan proses stokastik yang memiliki filosofi “*let the data speak for themselves*”.

ARIMA berasumsi bahwa data *time series* tersebut bersifat stasioner. Namun pada kenyataannya banyak data *time series* dalam ilmu ekonomi adalah tidak stasioner, melainkan *integrated*. Dengan begitu berlaku beberapa aturan dalam ARIMA seperti berikut. Jika data *time series integrated* dengan ordo 1 disebut I (1) artinya *differencing* pertama. Jika series itu melalui proses *differencing* sebanyak d kali dapat dijadikan stasioner, maka series itu dikatakan nonstasioner homogen tingkat d

ARIMA merupakan gabungan (integrasi) dari dua metode yang sudah ada sebelumnya yaitu metode *autoregressive* dan *moving average*. Seringkali proses random stasioner tak dapat dengan baik dijelaskan oleh model *moving average* saja atau *autoregressive* saja, karena proses itu mengandung keduanya. Karena itu, diperlukan suatu metode yang merupakan gabungan dari keduanya dan dinamakan *Autregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) model yang dapat lebih efektif menjelaskan proses itu. Pada model gabungan ini series stasioner adalah fungsi dari nilai lampainya serta nilai sekarang dan kesalahan lampainya. Bentuk umum ARIMA dijelaskan oleh persamaan (10).

$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_n Y_{t-n} - a_1 e_{t-1} - \dots - a_n e_{t-n} + e_t \quad (10)$$

Dimana:

- Y_t = nilai series yang stasioner
- Y_{t-1}, Y_{t-2} = nilai lampau series yang bersangkutan
- e_{t-1}, e_{t-2} = variabel bebas yang merupakan lag dari residual
- e_t = residual
- b_0 = konstanta
- b_1, b_n, a_1, a_n = koefisien model

Syarat perlu agar proses ini stasioner $b_1 + b_2 + \dots + b_n < 1$.

Proses ini dilambangkan dengan ARIMA (p,d,q).

Dimana :

- q menunjukkan ordo/ derajat *autoregressive* (AR)
- d adalah tingkat proses *differencing*
- p menunjukkan ordo/ derajat *moving average* (MA)

Simbol model-model sebelum ini dapat saja dinyatakan seperti berikut :

AR (1) sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,0),

MA (2) sama maksudnya dengan ARIMA (0,0,2), dan

ARMA (1,2) sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,2).

Adalah mungkin suatu series nonstasioner homogen tidak tersusun atas kedua proses itu, yaitu proses *autoregressive* maupun *moving average*. Jika hanya mengandung proses *autoregressive*, maka series itu dikatakan mengikuti proses *Integrated autoregressive* dan dilambangkan ARIMA (p,d,0). sementara yang hanya mengandung proses *moving average*, seriesnya dikatakan mengikuti proses *Integrated moving average* dan dituliskan ARIMA (0,d,q).

H. Metode Penelitian

Metodelogi penelitian yang dilakukan tersusun atas tahap studi literatur dan penelitian itu sendiri. Studi literatur berkaitan dengan teori – teori yang menunjang penulisan ini. Teori – teori tersebut antara lain: Saham, Jakarta Islamic Index, Artificial Neural Network, General Regression Neural Network, Feed Forward Neural Network, dan ARIMA. Setelah itu dilakukan penelitian untuk mengetahui akurasi dari masing-masing metode yang digunakan dengan bantuan Matlab. Akurasi didapat dengan menghitung *Mean Absolute Error*(MAE) dari masing-masing metode, kemudian membandingkan hasilnya untuk mengetahui metode paling baik dalam peramalan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan software MATLAB untuk metode GRNN dan FFNN, sedangkan metode ARIMA Box – Jenkins dilakukan dengan bantuan software eviews.

Setelah didapat metode terbaik selanjutnya akan di buat GUI sederhana berbasis Matlab untuk meramalkan trend harga JII untuk jangka waktu satu minggu kedepan.

Data harga penutupan Jakarta Islamic Index diperoleh melalui situs <http://finance.yahoo.com/>. Data tersebut merupakan data harian dan diambil dari rentang waktu bulan Juni 2008 sampai dengan Desember 2012. Pemilihan waktu dengan rentang tersebut dikarenakan peneliti ingin mengetahui perkembangan.

I. Jadwal Penelitian

Rencana Jadwal penelitian ditunjukkan oleh Tabel 2

No	Kegiatan				
		Januari	Februari	Maret	April
1	Penulisan Proposal				
2	Pengajuan Proposal				
3	Seminar Proposal				
4	Penelitian				
5	Penulisan Laporan Penelitian				
6	Pengumpulan Laporan Penelitian				
7	Revisi Laporan Penelitian				
8	Seminar Hasil Penelitian				

Tabel 2. Rencana Jadwal Penelitian

Daftar Pustaka

Düzgün, R. (2010). Generalized Regression Neural Networks for Inflation. *International Research Journal of Finance and Economics* , 12.

idx Statistic. (2013, 01 28). Retrieved 02 28, 2013, from Indonesia Stock Exchange:
<http://www.idx.co.id/id-id/beranda/publikasi/statistik.aspx>

Jakarta Islamic Index. (2010, 10 27). Retrieved 01 28, 2013, from wikipedia.com:
http://id.wikipedia.org/wiki/Jakarta_Islamic_Index

lawrence, r. (1997). Using Neural Networks to Forecast Stock Market. *Department of Computer Science* .

SADEQ, A. (2008). ANALISIS PREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM (Studi pada IHSG di Bursa Efek Jakarta). *Tesis* , 75.

Warsito, B. (2006). PERBANDINGAN MODEL FEED FORWARD NEURAL NETWORK DAN. *SPMIPA*. pp. 127-131. 2006 (p. 5). Semarang: Universitas Diponegoro.

Yogyakarta, 13 Februari 2013

Muhammad Asfarudin