

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Deskripsi Objek Penelitian**

Bursa Efek Jakarta (BEJ) merupakan salah satu dari dua bursa saham di Indonesia. Dikelola oleh PT. Bursa Efek Jakarta yang sahamnya dimiliki oleh anggota bursa dan mendapat izin operasi dari BAPEPAM. Guna memfasilitasi perdagangan saham dengan frekuensi yang lebih besar dan lebih menjamin kegiatan pasar yang fair dan transparan dibanding sistem perdagangan manual, pada 22 Mei 1995 BEJ meluncurkan *Jakarta Automated Trading System (JATS)*, sebuah sistem perdagangan otomatis yang menggantikan sistem perdagangan manual, sehingga menjadikan Bursa Efek Jakarta menjadi salah satu bursa yang dinamis di Asia.

##### **4.1.1 Kelompok Saham LQ 45**

Indeks yang pertama kali diluncurkan pada tanggal 24 februari 1997 ini terdiri atas 45 saham dengan tingkat likuiditas tinggi, yang diseleksi menurut kriteria sebagai berikut :

1. Masuk dalam urutan 60 terbesar dari total transaksi saham dipasar reguler (rata-rata nilai transaksi selama 12 bulan terakhir).
2. Urutan berdasarkan kapitalisasi pasar (rata-rata nilai kapitalisasi pasar selama 12 bulan terakhir)
3. Telah tercatat di BEJ selama paling sedikit 3 bulan.

4. Kondisi keuangan dan prospek pertumbuhan perusahaan, frekuensi dan jumlah hari transaksi di pasar reguler.

Bursa Efek Jakarta secara rutin memantau perkembangan kinerja komponen saham yang masuk dalam penghitungan Indeks LQ45. Setiap 3 bulan review pergerakan ranking saham akan digunakan dalam kalkulasi Indeks LQ45, Sedangkan penggantian saham akan dilakukan setiap enam bulan sekali, yaitu pada awal bulan februari dan agustus. Apabila terdapat saham yang tidak memenuhi kriteria seleksi Indeks LQ45, maka saham tersebut dikeluarkan dari perhitungan indeks dan diganti dengan saham lain yang memenuhi kriteria.

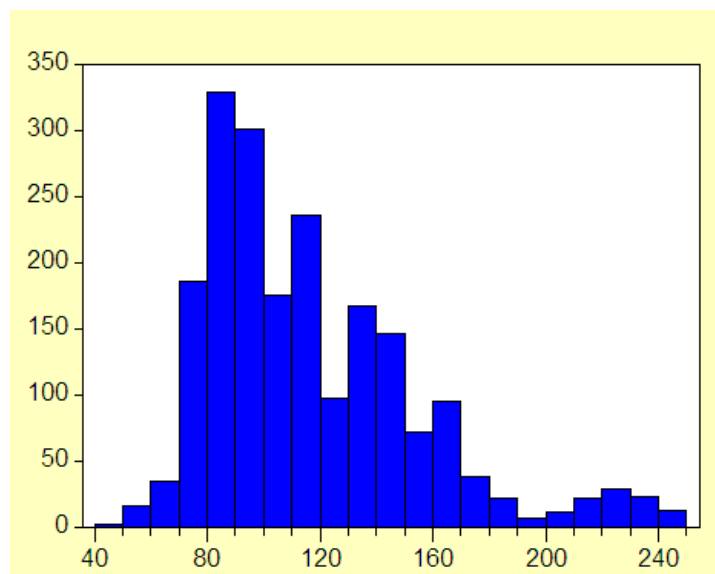
#### **4.1.2. Statistika deskriptif objek penelitian**

Data harga harian Indeks LQ45 yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 2520. data tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu periode pembentukan model (*in-sample*) dan periode peramalan (*out-sample*). Pembagian data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1

Histogram data pada periode *in-sample* dapat dilihat pada gambar 4.1

**Gambar 4.1**

**Histogram Indeks LQ45**



Sumber : data sekunder diolah

Dari Histogram diatas dapat dilihat bahwa distribusi data mengikuti fat-tailed alih-alih distribusi normal. Hal tersebut diperkuat statistik pada tabel 4.1 dibawah ni dimana nilai *skewness* yang menggambarkan asimetri distribusi deret waktu tidak nol.

**Tabel 4.1**

**Pembagian data**

No	Periode	Jumlah Data
1.	In sample	2016
2.	Out sample	504
Jumlah		2520

Rata-rata harga harian Indeks LQ45 selama 2016 hari sebesar 116.6480, sedangkan nilai tengahnya 108,2115. Nilai tertinggi dari deret waktu sepanjang 2016 hari adalah 249,6990 sedangkan nilai terendah adalah 49,1210. Nilai Standard Deviasi data, yang menggambarkan sebaran data disekitar data runtun waktu, sebesar 37,9390. Nilai kurtosis sebesar 4,3164 menunjukkan distribusi bersifat *leptokurtic* relatif terhadap distribusi normal.

**Tabel 4.2**

**Statistik Deskriptif Objek Penelitian**

Mean	116,6480
Median	108,2115
Maximum	249,6990
Minimum	49,1210
Std. Dev.	37,9390
Skewness	1,1848
Kurtosis	4,3164

*Sumber : data sekunder yang diolah*

## 4.2 Analisis Data

### 4.2.1 Multifraktalitas

Multifraktalitas menunjukkan non-linearitas pada data runtun waktu harga indeks LQ45. Nilai yang ada menunjukkan kecenderungan data apakah sepenuhnya acak (*random walk*), memiliki volatilitas tinggi, atau kecenderungan adanya tren yang berulang. Perhitungan Multifraktalitas dilakukan pada keseluruhan data deret waktu baik pada periode *in-sample* maupun *out-sample*. Sebelum dilakukan perhitungan untuk mendapatkan eksponen hurst dilakukan normalisasi data dengan mencari nilai return indeks LQ45.

Perhitungan untuk menentukan nilai  $X$  yang merupakan komponen pendukung untuk mendapatkan nilai  $R$  dalam rasio  $R/S$  dapat dilihat pada tabel

4.3. Terlihat bahwa nilai Maksimum X sebesar 0,477 sedangkan nilai Minimum X sebesar -0,751.

Dengan mengurangkan Nilai Maksimum X dan Minimum X didapatkan nilai R sebesar 1,228. Sedangkan Nilai S merupakan Standard Deviasi sebesar 0,022. Nilai eksponen Hurst didapatkan dengan persamaan berikut :

$$H = \log (R/S) / \log(N) \dots \dots \dots (4.1)$$

$$H = \log(1,228/0,022) / \log (2519) \dots \dots \dots (4.2)$$

$$H = 0,514 \dots \dots \dots (4.3)$$

**Tabel 4.3**

**Jumlah sub deret Indeks LQ45**

<b>Sub deret ke</b>	<b>Jumlah sub deret</b>
1	0,023
2	-0,751
3	0,477
4	-0,207
5	0,325
6	-0,063
7	-0,355
8	-0,188
9	-0,039
10	0,042
11	-0,082
12	-0,218
13	0,346
14	0,165
15	0,025
16	0,233
17	-0,096
18	0,249
19	-0,024
20	0,138
Max	0,477
Min	-0,751

Nilai eksponen Hurst Sebesar 0,514 ( $H > 0,5$ ) menunjukkan adanya kecenderungan deret waktu untuk persisten dan memiliki efek memori jangka panjang (*long memory effects*), karenanya memungkinkan untuk dilakukan peramalan terhadap nilai indeks LQ45

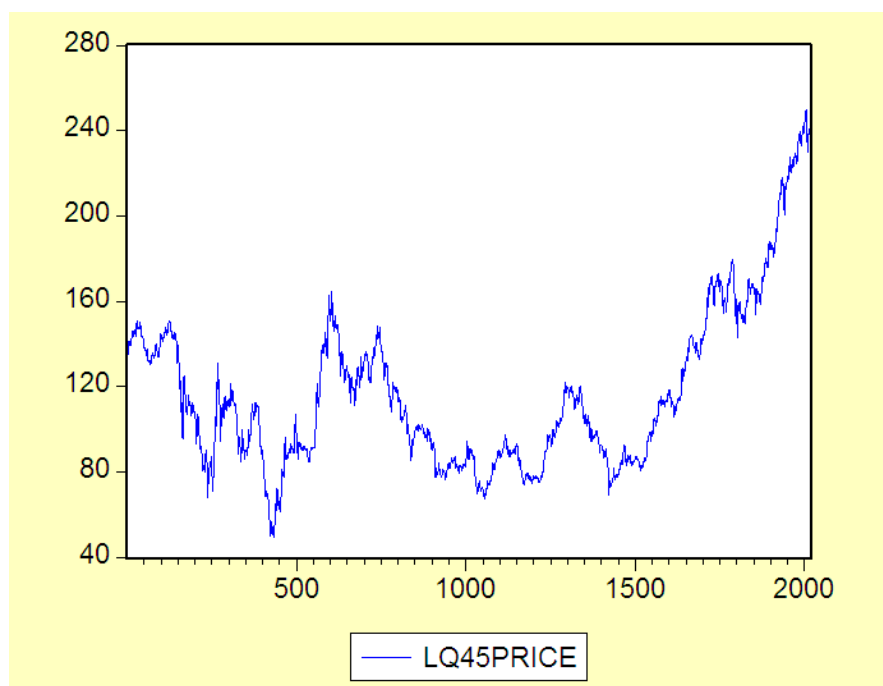
#### **4.2.2 Model ARIMA**

Metode pertama yang akan digunakan dalam melakukan peramalan harga indeks LQ45 adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Sebelum dilakukan pembentukan model dilakukan uji stasioneritas karena peramalan pada data runtun waktu mensyaratkan bahwa data yang ada bersifat stasioner. Jumlah diferensiasi data runtun waktu(jika dibutuhkan) akan menjadi nilai orde d dalam model ARIMA yang digunakan.

#### 4.2.2.1 Uji Stasioneritas Data

Gambar 4.2

Grafik Pergerakan Harian Indeks LQ45 selama 2016 hari



Sumber : Data sekunder diolah

Secara sederhana dengan melihat gambar 4.2 dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan menaik pada data yang mengandung implikasi bahwa data bersifat non-stasioner. Untuk mendukung pengamatan berdasarkan grafik ini akan dilakukan uji stasioneritas menggunakan correlogram. Pembuatan Correlogram dilakukan dengan Aplikasi E-Views 4 dengan menggunakan *lags* sebanyak 36 hari. Pembentukan Correlogram akan dimulai pada Level (data asli) dan berlanjut ke data hasil pembedaan (*differencing*).

Gambar 4.3

*Correlogram* pada Level (deret asli harga Indeks LQ45)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.995	0.995	1999.3	0.000
		2	0.990	-0.059	3977.7	0.000
		3	0.984	0.006	5935.6	0.000
		4	0.979	0.007	7873.5	0.000
		5	0.974	0.012	9792.1	0.000
		6	0.969	0.027	11693.	0.000
		7	0.965	0.029	13577.	0.000
		8	0.960	0.003	15444.	0.000
		9	0.955	-0.035	17295.	0.000
		10	0.950	-0.016	19127.	0.000
		11	0.945	-0.052	20939.	0.000
		12	0.939	-0.035	22730.	0.000
		13	0.933	-0.015	24500.	0.000
		14	0.927	-0.010	26247.	0.000
		15	0.922	0.009	27974.	0.000
		16	0.916	0.010	29680.	0.000
		17	0.910	-0.002	31366.	0.000
		18	0.904	-0.045	33032.	0.000
		19	0.899	0.018	34676.	0.000
		20	0.893	-0.011	36301.	0.000
		21	0.887	0.006	37904.	0.000
		22	0.881	0.004	39488.	0.000
		23	0.875	0.004	41051.	0.000
		24	0.869	0.003	42595.	0.000
		25	0.864	-0.020	44119.	0.000
		26	0.858	-0.020	45623.	0.000
		27	0.852	0.022	47107.	0.000
		28	0.846	-0.017	48572.	0.000
		29	0.840	-0.030	50015.	0.000
		30	0.833	-0.002	51438.	0.000
		31	0.827	-0.010	52841.	0.000
		32	0.821	0.001	54223.	0.000
		33	0.815	-0.018	55584.	0.000
		34	0.809	0.023	56926.	0.000
		35	0.803	0.006	58249.	0.000
		36	0.797	0.011	59554.	0.000

Sumber : data sekunder diolah

Gambar 4.3 menunjukkan *correlogram* dan *partial correlogram* data runtun waktu harga harian Indeks LQ45. Dari gambar 4.3 diatas kita mendapatkan dua fakta yaitu nilai ACF(*Autocorrelation Function*) menurun secara perlahan.



Bahkan jika pembentukan correlogram dilanjutkan hingga lags ke 200 nilai ACF signifikan secara statistik masih berbeda dari nol. Dan mereka berada diluar tingkat kepercayaan 95 % (batas tingkat kepercayaan diwakili garis disisi kanan dan kiri sumbu). Kedua, setelah lag pertama, nilai PACF(*Partial Autocorrelation Function*) menurun secara drastis dan seluruh PACF setelah lag 1 tidak signifikan secara statistik. Dua fakta diatas menunjukkan bahwa data bersifat non-stasioner.

Uji Stasioneritas selanjutnya dilakukan dengan uji akar-akar unit. Metode yang digunakan adalah Augmented Dickey Fuller. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan Software E-Views 4.

**Tabel 4.4**

**Uji Akar-akar unit level (data runtun waktu asli)**

Null Hypothesis: LQ45PRICE has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=25)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.128954	0.9445
Test critical values:		
1% level	-3.433398	
5% level	-2.862773	
10% level	-2.567473	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Dari tabel 4.4 diatas nilai *t-statistic* masih lebih besar dari nilai kritis baik 1%, 5%, maupun 10% sehingga kita tidak dapat menolak hipotesis null uji diatas yaitu data memiliki *unit root* atau bersifat non stasioner. Dari fakta yang diberikan oleh correlogram dan uji akar-akar unit maka dapat disimpulkan data pada level (data runtun waktu asli) bersifat non-stasioner. Untuk itu perlu dilakukan pembedaan (*differencing*) pada data yang ada.

Gambar 4.4

## Correlogram pada perbedaan pertama

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.145	0.145	42.581	0.000
		2	-0.003	-0.024	42.594	0.000
		3	-0.036	-0.032	45.155	0.000
		4	-0.020	-0.011	45.991	0.000
		5	-0.032	-0.029	48.073	0.000
		6	-0.039	-0.033	51.228	0.000
		7	-0.032	-0.024	53.305	0.000
		8	0.011	0.017	53.565	0.000
		9	0.014	0.006	53.949	0.000
		10	0.052	0.047	59.451	0.000
		11	0.058	0.044	66.335	0.000
		12	0.034	0.020	68.701	0.000
		13	0.016	0.013	69.252	0.000
		14	-0.012	-0.011	69.559	0.000
		15	-0.042	-0.033	73.194	0.000
		16	0.021	0.040	74.099	0.000
		17	0.078	0.077	86.332	0.000
		18	0.002	-0.018	86.344	0.000
		19	-0.006	-0.001	86.406	0.000
		20	-0.002	-0.001	86.415	0.000
		21	0.012	0.006	86.691	0.000
		22	-0.005	-0.009	86.739	0.000
		23	0.005	0.011	86.785	0.000
		24	0.055	0.057	92.915	0.000
		25	0.007	-0.009	93.022	0.000
		26	-0.015	-0.013	93.460	0.000
		27	0.009	0.010	93.644	0.000
		28	0.021	0.013	94.572	0.000
		29	0.004	-0.004	94.604	0.000
		30	0.020	0.023	95.390	0.000
		31	-0.004	-0.003	95.419	0.000
		32	0.025	0.031	96.676	0.000
		33	-0.040	-0.053	99.879	0.000
		34	-0.007	-0.003	99.977	0.000
		35	-0.018	-0.019	100.66	0.000
		36	-0.055	-0.055	106.90	0.000

Dari Correlogram pada gambar 4.4 dapat dilihat bahwa PACF signifikan pada lag 1, 17 dan 24 sedangkan ACF signifikan pada lag 1, 11 dan 17. Untuk

memperkuat uji stasioneritas dengan correlogram dilakukan uji akar-akar unit terhadap data pada pembedaan pertama. Hasil uji akar-akar unit dengan menggunakan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF) dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5**

**Uji Akar-akar unit pembedaan pertama**

Null Hypothesis: D(LQ45PRICE) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=25)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-38.75070	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.433398	
5% level	-2.862773	
10% level	-2.567473	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Dari tabel diatas didapati nilai t statistic ADF jauh dibawah nilai kritis pada level 10%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pada pembedaan pertama data bersifat stasioner. Dengan demikian, orde d pada ARIMA bernilai 1.

**4.2.2.2 Identifikasi Model**

Dari Correlogram pada gambar 4.4 didapati bahwa nilai PACF signifikan pada lag 1, 17 dan 24 sedangkan ACF signifikan pada lag 1, 11 dan 17. Selanjutnya akan dilakukan estimasi terhadap lag-lag yang ada untuk mendapatkan model terbaik.

#### 4.2.2.3 Estimasi

Estimasi dapat dilakukan dengan OLS(Ordinary Least Square), tetapi mengingat adanya unsur *moving average*, yang menyebabkan ketidaklinearan parameter terkadang digunakan metode estimasi non-linier. Estimasi dilakukan menggunakan software E-Views. Hasil estimasi dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah.

**Tabel 4.6**

#### **Estimasi Model**

Dependent Variable: D(LQ45PRICE)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/05/07 Time: 12:51  
 Sample(adjusted): 26 2016  
 Included observations: 1991 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 12 iterations  
 Backcast: 9 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.048014	0.077569	0.618986	0.5360
AR(1)	0.073076	0.132336	0.552200	0.5809
AR(17)	0.074481	0.128795	0.578293	0.5631
AR(24)	0.058105	0.022449	2.588316	0.0097
MA(1)	0.069181	0.132699	0.521340	0.6022
MA(11)	0.047733	0.022517	2.119870	0.0341
MA(17)	0.004722	0.129576	0.036441	0.9709
R-squared	0.032476	Mean dependent var		0.048499
Adjusted R-squared	0.029550	S.D. dependent var		2.488909
S.E. of regression	2.451860	Akaike info criterion		4.635081
Sum squared resid	11927.05	Schwarz criterion		4.654757
Log likelihood	-4607.223	F-statistic		11.09912
Durbin-Watson stat	1.997059	Prob(F-statistic)		0.000000

**Sumber : Data sekunder diolah**

#### 4.2.2.4 Diagnostic Checking

Uji diagnostik dilakukan dengan menggunakan t-statistik. Berdasarkan tabel 4.5 nilai t-statistic dibandingkan dengan nilai t tabel pada derajat kepercayaan 95% tanpa memperhatikan tanda.

Nilai t tabel pada derajat kepercayaan 95% adalah 1,960. Oleh karena itu,

hanya AR(24) dan MA(11) yang dapat digunakan sedangkan nilai pada lag-lag lain dilepas karena tidak signifikan secara statistik.

Oleh karena diagnostik checking mendapati model belum dapat digunakan untuk melakukan peramalan, maka dilakukan estimasi kedua dengan memasukkan lag 24 dan 11 pada perhitungan. Hasil estimasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

**Tabel 4.7**

**Estimasi kedua**

Dependent Variable: D(LQ45PRICE)  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/05/07 Time: 12:52  
 Sample(adjusted): 26 2016  
 Included observations: 1991 after adjusting endpoints  
 Convergence achieved after 4 iterations  
 Backcast: 15 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.048195	0.062389	0.772498	0.4399
AR(24)	0.055855	0.022541	2.477945	0.0133
MA(11)	0.059262	0.022523	2.631144	0.0086

Sumber : Data sekunder diolah

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa kedua lag yang diuji ulang signifikan secara statistik sehingga model ini dapat dilakukan untuk melakukan peramalan. Model ARIMA yang dipilih adalah **ARIMA (24,1,11)** yang menggambarkan orde AR dan MA tertinggi sebesar 24 dan 11 secara berturut-turut dan derajat *differencing* sebesar 1.

#### 4.2.2.5 Peramalan

Model ARIMA (24,1,11) dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Y_t^* = \delta + \alpha_{11}Y_{t-11}^* + \alpha_{24}Y_{t-24}^*$$

Untuk melakukan peramalan nilai indeks LQ45 persamaan diatas akan dikembalikan ke nilai Indeks LQ45 dan bukan nilai pada pembedaan pertamanya.

Integrasi persamaan diatas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t - Y_{t-1} = \delta + \alpha_{11}[Y_{t-11} - Y_{t-12}] + \alpha_{24}[Y_{t-24} - Y_{t-25}] + \mu_{Y_t}$$

Nilai  $\delta$ ,  $\alpha_{11}$ , dan  $\alpha_{24}$  didapatkan dari tabel 4.6 diatas, sedangkan nilai  $\mu_{Y_t}$  diasumsikan nol karena hasil estimasi dipercaya mendekati nilai aktual sehingga nilai error tidak signifikan dari nol. Persamaan diatas dapat dituliskan kembali menjadi

$$Y_t - Y_{t-1} = 0.048195 + 0.059262 [Y_{t-11} - Y_{t-12}] + 0.055855 [Y_{t-24} - Y_{t-25}] \quad (4.4)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + 0.048195 + 0.059262 [Y_{t-11} - Y_{t-12}] + 0.055855 [Y_{t-24} - Y_{t-25}] \quad (4.5)$$

Berdasarkan persamaan 4.5 dilakukan peramalan baik pada periode pembentukan model maupun pada periode testing. Kesimpulan hasil peramalan dapat dilihat pada tabel 4.8

**Tabel 4.8**

### Hasil Peramalan metode ARIMA

	<b>Modelling</b>		<b>Testing</b>	
	<b>Selisih</b>	<b>MSE</b>	<b>Selisih</b>	<b>MSE</b>
<b>MAX</b>	18,5244065160	1,9518191759	23,7599390150	9,8656474674
<b>MIN</b>	0,0009759690	0,0000000005	0,0035901130	0,0000002185
<b>AVG</b>	1,7047645262	0,0196136617	3,1407792246	0,1340853762

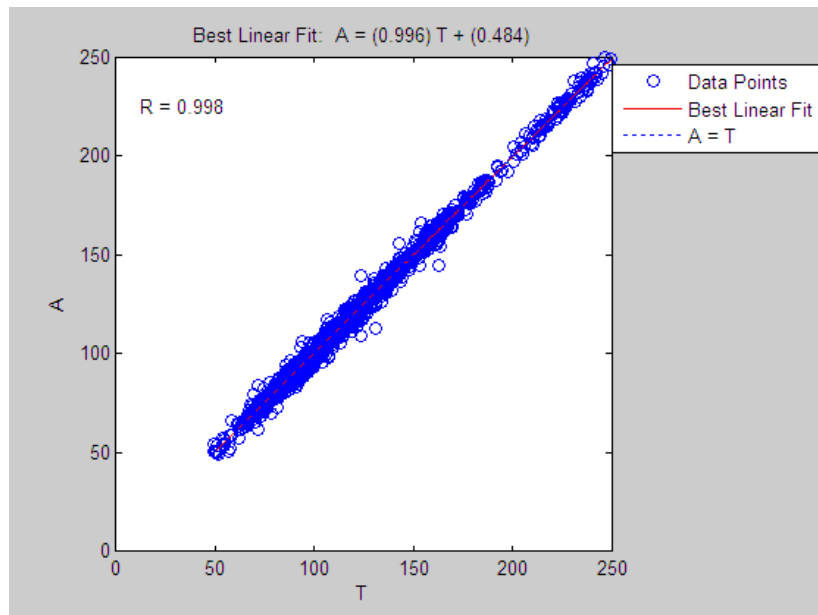
**Sumber : data sekunder diolah**

Selisih merupakan nilai absolut dari selisih nilai aktual harga indeks dengan nilai hasil prediksi. Selisih terkecil pada periode pembentukan model sebesar 0,0009 sementara pada periode testing sebesar 0,0036 yang berarti selisih terkecil didapatkan pada periode pembentukan model. Nilai Rata-rata kuadrat error pada periode *modelling* sebesar  $5 \times 10^{-10}$  juga jauh lebih kecil dibandingkan rata-rata kuadrat error pada periode testing yaitu sebesar  $2,185 \times 10^{-7}$ . Hasil ini menunjukkan bahwa metode ARIMA dapat mengenali dengan baik pola yang ada pada data indeks LQ45 dan dapat melakukan peramalan dengan tingkat kesalahan yang relatif kecil.

Plot hasil prediksi terhadap nilai aktual pada periode modelling dapat dilihat pada gambar 4.5, sedangkan plot Hasil Prediksi Metode ARIMA pada periode testing dapat dilihat pada gambar 4.6

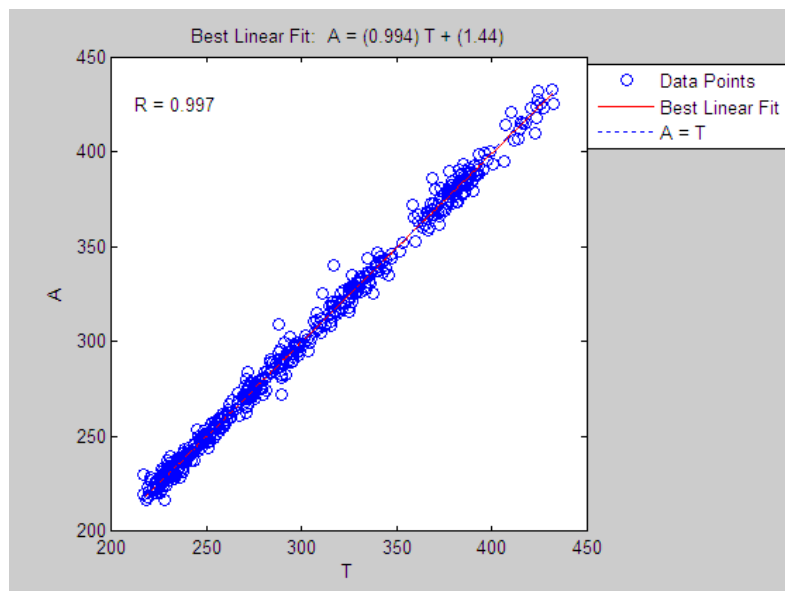
**Gambar 4.5**

### Plot Hasil Prediksi Metode ARIMA, Periode *Modelling*



**Gambar 4.6**

### Plot Hasil Prediksi Metode ARIMA, Periode *Testing*



#### 4.2.3 Jaringan Syaraf Tiruan



Peramalan dengan metode jaringan syaraf tiruan akan dilakukan dengan algoritma *gradient descent with momentum and adaptive learning*(traingdx). Training dilakukan pada data periode estimasi (*in sample*) sedangkan simulasi dilakukan pada data periode testing (*out sample*). Input yang digunakan sama seperti pada model ARIMA yaitu nilai indeks pada lag 11(t-11) dan lag 24(t-24). Sedangkan target pelatihan adalah nilai indeks pada hari ke t. Akan digunakan arsitektur jaringan dengan 2 lapisan tersembunyi, lapisan pertama berisi 10 neuron dengan fungsi aktivasi sigmoid bipolar (*tansig*), sedangkan lapisan kedua berisi 5 neuron dengan fungsi aktivasi sigmoid biner (*logsig*). Pada lapisan input terdapat dua neuron yang diwakili oleh input pada lag 11 dan lag 24. Pada lapisan output akan terdapat 1 neuron dengan fungsi identitas (*purelin*). Secara keseluruhan arsitektur jaringan yang digunakan dapat dituliskan sebagai 2 10 5 1

Karena Fungsi Sigmoid Biner (*logsig*) menghasilkan keluaran dalam jangkauan [0 1] maka sebelum dilakukan training, dilakukan transformasi linier terhadap data yang ada. Untuk tiap data dalam deret waktu, transformasi linier data ke interval [0,1 0,9] dapat dituliskan sebagai berikut :

$$x' = \frac{0,8(x - a)}{b - a} + 0,1$$

Dimana,

a = nilai minimum data deret waktu

b = nilai maksimum data deret waktu

x = nilai data

Goal / target yang akan digunakan dalam pelatihan adalah 0,001 ( $10^{-3}$ ). Target sebesar 0,001 akan membuat pelatihan memberikan hasil yang cukup akurat dalam pelatihan sedemikian hingga pola-pola yang ada dalam data yang diberikan dapat dikenali dengan baik sehingga simulasi berdasar training yang dilakukan akan memberikan hasil yang baik.

Training dilakukan pada data periode training sedangkan simulasi dilakukan pada data baik pada periode training maupun testing. Hasil peramalan dengan metode ANN dapat dilihat pada tabel 4.8.

**Tabel 4.9**

**Hasil Peramalan Metode ANN**

	<i>Training</i>		<i>Testing</i>	
	<b>Selisih</b>	<b>MSE</b>	<b>Selisih</b>	<b>MSE</b>
<b>MAX</b>	40,5696665750	11,7227135211	183,3136732000	32729,4069389646
<b>MIN</b>	0,0000346000	0,0000000000	0,0739246000	0,0000356769
<b>AVG</b>	5,9853528257	0,1704398660	16,8849308940	194,8579660784

Sumber : Data sekunder diolah

Hasil simulasi menunjukkan bahwa arsitektur jaringan ini dapat mengenali pola data yang ada dengan baik dimana MSE terkecil pada periode training sudah mendekati nol ( $10^{-10}$ ) sedangkan selisih terkecil sebesar  $3,46 \times 10^{-5}$ . Pada periode testing nilai MSE terkecil  $3,567 \times 10^{-5}$  sedangkan selisih terkecil sebesar 0,074. dari nilai MSE dan selisih menunjukkan bahwa dengan input dari ARIMA, Jaringan Syaraf yang ada dapat mengenali pola-pola yang ada dengan cukup baik meskipun selisih terbesar pada periode estimasi masih sangat besar yaitu sebesar 183,3136.

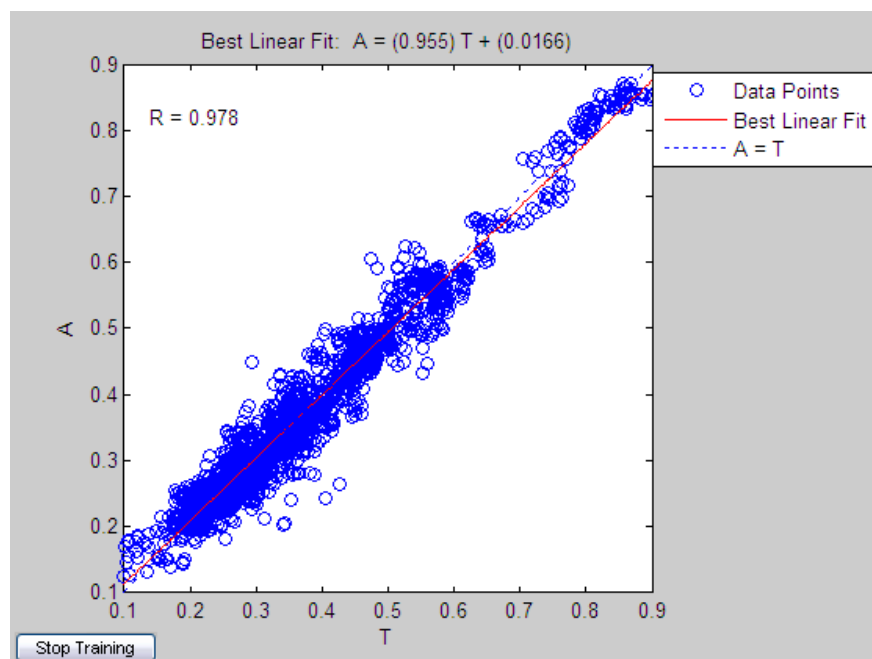
Pengecekan hasil simulasi periode training dengan fungsi `postreg` pada MATLAB menunjukkan nilai gradien yang baik 0,9553(mendekati 1) yang

diperkuat dengan nilai koefisien korelasi output dengan nilai aktual yaitu sebesar 0.9782 (mendekati 1). Gambar 4.7 menunjukkan plotting data aktual dan prediksi. Terlihat pada gambar bahwa data hasil prediksi berada pada titik yang dekat dengan nilai aktual

Pada periode testing nilai gradien yang didapatkan sebesar 0,8042 sedangkan koefisien regresi sebesar 0,8224. Meskipun nilai gradien dan koefisien regresi pada periode testing lebih kecil dibandingkan periode training tetapi hasil yang didapatkan cukup baik dan menunjukkan bahwa model yang ada mampu mengenali pola data pada kedua periode dengan cukup baik. Gambar 4.8 menunjukkan plot data hasil prediksi dibandingkan dengan data aktual. Sebagian besar data hasil prediksi telah mendekati nilai aktual hanya terdapat beberapa data hasil prediksi yang jauh dari nilai aktual yang ada

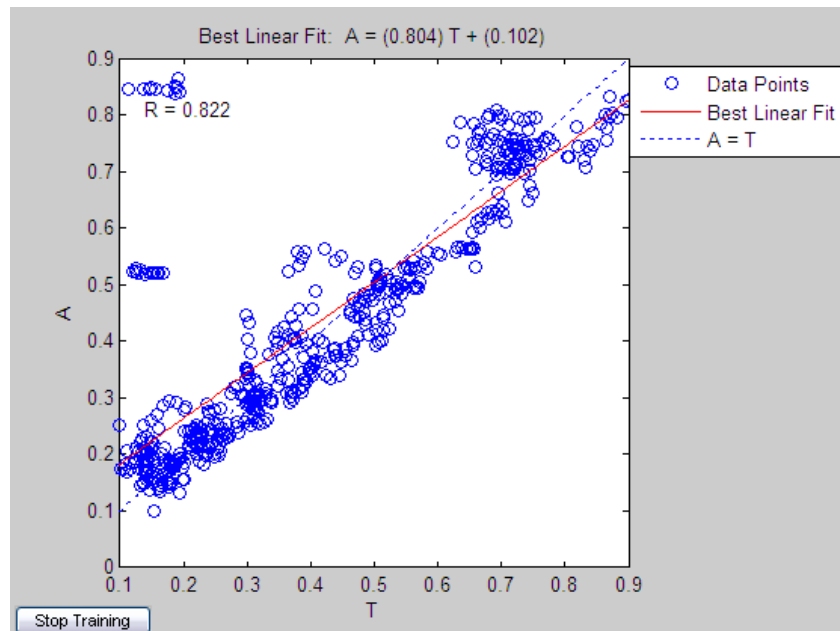
**Gambar 4.7**

**Plot Hasil Prediksi Metode ANN, Periode Training**



Gambar 4.8

## Plot Hasil Prediksi Metode ANN, Periode Testing



### 4.3 Pembahasan

#### 4.3.1 Multifraktalitas

Nilai Eksponen Hurst Sebesar 0,514 menunjukkan adanya kecenderungan deret waktu untuk persisten terhadap tren dan memiliki efek memori jangka panjang (*long memory effect*) dimana nilai saham pada saat ini dipengaruhi oleh nilai-nilai sebelumnya dalam jangka waktu yang cukup panjang. Dengan demikian dapat dilakukan prediksi pada harga Indeks LQ45 karena nilai yang ada tidak sepenuhnya acak.

Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hariadi dan Surya (2003) yang melakukan penelitian mengenai multifraktalitas pada tiga saham yang diperdagangkan di BEJ (Telkom, Indosat, dan HM Sampoerna). Hariadi dan

Surya mendapati nilai eksponen hurst untuk ketiga saham tersebut lebih kecil dari 0.5 yang berarti saham-saham tersebut tidak memiliki kecenderungan untuk bertahan pada tren tertentu dan memiliki efek memori jangka pendek. Perbedaan hasil penelitian ini mungkin disebabkan oleh perbedaan jenis data dimana Indeks LQ45 merupakan agregasi 45 saham terlikuid di bursa, perubahan yang terjadi dipasar cenderung saling menutup satu sama lain, kenaikan pada satu sektor akan menutup penurunan pada sektor lainnya sehingga indeks LQ45 akan berada pada level yang relatif sama atau persisten pada tren tertentu.

Disisi lain penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yao, dkk(1999). Penelitian tersebut mendapati nilai eksponen hurst KLCI (*Kuala Lumpur Composite Index*) sebesar 0,88. Hasil ini menunjukkan kecenderungan Indeks untuk bertahan pada tren tertentu.

#### **4.3.2 ARIMA**

Peramalan yang dilakukan dengan metode ARIMA menunjukkan hasil yang cukup menjanjikan dimana MSE terkecil pada periode *modelling* berada pada titik  $5 \times 10^{-10}$  sedangkan MSE terbesar berada pada titik 1,9518191759. sedangkan pada periode peramalan nilai MSE terkecil sebesar  $2,185 \times 10^{-7}$  sedangkan nilai MSE terbesar 9,8656474674. Dua hasil peramalan tersebut menunjukkan bahwa model ARIMA(24,1,11) dapat meramalkan indeks LQ45 dengan baik karena hasil peramalan yang didapatkan relatif mendekati harga aktual indeks LQ45.

### 4.3.3 Jaringan Syaraf Tiruan

Hasil peramalan metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan arsitektur 2 10 5 1 dengan input dari metode ARIMA menunjukkan hasil yang cukup baik. Meskipun pada periode testing hasil yang didapatkan tidak begitu akurat, dan pada beberapa titik selisih dan rata-rata kuadrat error yang didapatkan terlalu besar, tetapi gradien dan koefisien regresi yang didapatkan menunjukkan bahwa metode ini dapat mengenali pola data yang ada dengan cukup baik.

### 4.3.4 Komparasi Hasil Peramalan

Dari kedua metode peramalan yang digunakan, yaitu ARIMA dan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik, menunjukkan bahwa pada periode training metode Jaringan Syaraf Tiruan memiliki nilai MSE dan selisih terkecil yang lebih rendah dibandingkan metode ARIMA, sedangkan pada periode testing justru sebaliknya dimana hasil peramalan metode ARIMA lebih unggul, dengan nilai terkecil selisih dan MSE lebih rendah dibanding metode Jaringan Syaraf Tiruan. Dengan

Dengan Input yang sama didapatkan metode ARIMA dapat mengenali pola data dan melakukan prediksi lebih baik dibandingkan metode Jaringan Syaraf Tiruan. Namun, hasil penelitian ini tidak dapat digunakan untuk melakukan generalisasi bahwa metode ARIMA lebih unggul dibandingkan metode Jaringan Syaraf Tiruan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai performa metode Jaringan Syaraf Tiruan jika melakukan prediksi dengan input yang berasal dari indikator teknikal seperti *Moving Average*, *Relative Strength Index (RSI)*, dan *Momentum*.