

Model Statistik Arima Dalam Meramal Pergerakan Harga Saham

Saludin Muis^{1,*}, Didik Setiyadi¹

¹ Teknik Informatika; Universitas Bina Insani; Jl. Siliwangi No. 6 Rawa Panjang, Bekasi Barat, telp 02188958130; e-mail: saludin@binainsani.ac.id, didiksetiyadi@binainsani.ac.id

* Korespondensi: e-mail: saludin@binainsani.ac.id

Diterima: 15 April 2020; Review: 28 April 2020; Disetujui: 04 Mei 2020

Cara sitasi: Muis S, Setiyadi D. 2020. Model Statistik Arima Dalam Meramal Pergerakan Harga Saham. Information System for Educators and Professionals. 4 (2): 154 – 167.

Abstrak: Berbagai teori dan analisa dikembangkan untuk antisipasi baik risiko tak sistematis maupun risiko sistematis. Teori portofolio yang dikemukakan oleh Harry Markowitz menekankan cara diversifikasi atas investasi untuk mengurangi jenis risiko tak sistematis dan mengoptimalkan tingkat keuntungan berdasarkan analisa fundamental. Sedangkan analisis teknikal yang menyangkut *ekonometrika* model *Autoregressive ARIMA* (p,d,q) (demikian pula model NN, *neural network*) dikembangkan untuk mengantisipasi risiko pasar secara umum (sistematis dan tak sistematis), dengan berdasarkan pada data historis harga saham itu sendiri atau disebut data *time series*, dengan asumsi investor bertindak logis dalam mengambil keputusan investasi dan bersikap menghindari risiko investasi, membawa konsekuensi pada *trend* pergerakan harga yang berbentuk pola tertentu atau setidaknya *trend* yang terbentuk akan bertahan cukup lama. Dengan kata lain tidak mengikuti pola *random walk* atau perilaku spekulatif yang menyebabkan harga saham bersifat fluktuatif. Berdasarkan hasil uji pemodelan terhadap 53 saham yang tergabung dalam LQ45 periode 2005-2006, ternyata hanya 19 saham yang memiliki model peramalan kuantitatif ARIMA.

Kata kunci: ARIMA, LQ45, *random walk*, *stasionir*, *time series*.

Abstract: Various theories and analyzes were developed to anticipate both non-systematic risk and systematic risk. Portfolio theory put forward by Harry Markowitz emphasizes ways to diversify investment to reduce the types of non-systematic risk and optimize the level of profit based on fundamental analysis. While technical analysis concerning econometrics of the ARIMA Autoregressive model (p, d, q) (as well as the NN model, neural network) was developed to anticipate general market risk (systematic and non-systematic), based on historical data of the stock price itself or referred to time series data, assuming investors act logically in making investment decisions and avoid investment risks, have consequences for price movement trends that take the form of certain patterns or at least the formed trend will last long enough. In other words, it does not follow random walk patterns or speculative behavior that causes stock prices to fluctuate. Based on the results of the modeling test of 53 shares incorporated in LQ45 for the period 2005-2006, it turns out that only 19 shares have quantitative forecasting model of ARIMA.

Keywords: ARIMA, LQ45, *random walk*, *stasionir*, *time series*.

1. Pendahuluan

Model Autoregressive Integrated Moving Average ARIMA (p,d,q).

Banyak pola data *time series* memiliki nilai rata-rata tidak tetap, dengan kata lain data bersifat tidak stasioner sehingga model –model autoregressive yang memerlukan syarat stasioner menjadi bias ketika dipakai sebagai alat bantu peramalan. Sifat data yang tidak stasioner dapat dijadikan sebagai data stasioner dengan didahului proses *d* derajat

‘pembedaan’ sebagaimana tercakup dalam model ARIMA. Model ARIMA dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins sehingga metodenya sering disebut Box-Jenkins. Model ARIMA sepenuhnya memanfaatkan data masa lalu dan data sekarang untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Istilah yang sering dipakai adalah “*let the data speak by themselves*” [3-10].

Model yang memiliki sifat homogen tidak stasioner dapat direpresentasikan oleh model stochastic yang diturunkan dari model ARMA, yaitu $\Phi(B) \hat{z}_t = \theta(B)a_t$, dimana syarat stasioner yang harus dipenuhi adalah akar $\Phi(B)=0$ harus terletak di luar satu satuan unit lingkaran. Untuk memperoleh sifat tidak stasioner, model harus tidak tunduk pada batasan ini. Misalnya $\phi(B) \hat{z}_t = \theta(B)a_t$, dimana $\phi(B)$ adalah operator *autoregressive* yang bersifat tidak stasioner dengan d akar bernilai satu, sisanya terletak di luar satu satuan lingkaran (syarat stasioner).

Penggunaan metode Box-Jenkins (ARIMA) tidak perlu memasuki area matematis yang begitu rumit sebagaimana dibahas diatas, tetapi dapat dipahami dari sifat-sifat variabel dan dengan karakteristik yang diperoleh, dapat menentukan orde (p,d,q) , selanjutnya dapat diketahui model time series ARIMA (p,d,q) yang cocok untuk digunakan. Metode yang dipakai menggunakan pendekatan iterasi (berulang), dengan empat tahapan dalam menentukan model yang cocok, yaitu 1) Identifikasi; 2) Estimasi; 3) Test Diagnostik; 4) Ramalan.

Identifikasi, pada tahap ini mencari variabel p,d,q dengan bantuan korelogram otokorelasi dan korelogram otokorelasi parsial. Pada tahap ini, nilai yang diperoleh baik dari hasil perhitungan menggunakan fungsi otokorelasi (ACF) maupun fungsi otokorelasi parsial (PACF) dipergunakan untuk identifikasi orde p dan q . kegunaan ACF adalah mengukur korelasi antar pengamatan dengan *lag* ke k sedangkan PACF mengukur korelasi antara y_t (pengamat) dengan y_{t-k} (*lag* ke k) dengan menghilangkan efek y_t yang terletak di antara kedua pengamatan tersebut. Sebagaimana dibahas pada landasan teori bagian AR dan MA diatas, nilai otokorelasi parsial γ_k dan nilai otokorelasi ρ_k dapat dicari dengan menggunakan persamaan Yale-Walker, dimana bila ρ_1, \dots, ρ_p diketahui, maka ϕ_1, \dots, ϕ_p dapat dicari. Misalnya: a) diduga $p=1$, maka $\rho_1 = \phi_1$, bila ϕ_1 terhitung tidak sama dengan nol, berarti AR paling tidak berorde 1, katakanlah estimasi dari $\phi_1 = a_1$; b) Selanjutnya misalkan $p=2$, maka diperoleh ϕ_1 dan ϕ_2 , anggaplah $\phi_2 = a_2$; c) Dan seterusnya, akan diperoleh a_1, a_2, \dots, a_p . series ini yang disebut fungsi otokorelasi parsial; d) Bila orde AR adalah p , maka $a_j = 0$ untuk $j > p$; $a_j \sim N(0,1/T)$; Test $a_j > 2 / \sqrt{T}$. Setelah didapat nilai otokorelasi dan otokorelasi parsial, maka langkah berikutnya adalah mencocokkan dengan pola yang sedang dianalisis dengan pola standar, bila cocok maka dijadikan sebagai model pilihan, yang selanjutnya dilakukan test diagnostik. Pada umumnya pola ACF dan PACF suatu model adalah seperti pada tabel1.

Tabel 1. pola ACF dan PACF

Model	Pola ACF	Pola PACF
AR(p)	Menurun secara eksponensial atau pola <i>lag</i> p Sinusoidal yang tidak begitu jelas	Terdapat tiang pancang sampai
MA(q)	Terdapat tiang pancang yang jelas sampai <i>Lag</i> q	Menurun secara eksponensial
ARMA(p,q)	Menurun secara eksponensial	Menurun secara eksponensial

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Estimasi, setelah menentukan orde p dan q , kemudian melakukan estimasi parameter AR dan MA yang terdapat dalam model. Secara umum estimasi ini dapat menggunakan metode kwadrat terkecil atau metode estimasi tidak linear. Hal ini dapat menggunakan perangkat software yang tersedia, misalnya EView atau SPSS, tanpa perlu mempelajari segi matematisnya yang rumit.

Test Diagnostik, setelah model ARIMA teridentifikasi dan parameter-parameternya sudah diestimasi dengan bantuan perangkat software yang tersedia. Langkah selanjutnya adalah memastikan apakah modelnya cocok dengan data yang ada, ini untuk menghindari kemungkinan ada model ARIMA lain yang lebih tepat untuk data yang tersedia. Kepastian dilakukan dengan mengamati residual dari model berupa white noise (model cocok) atau bukan (model tidak cocok). Bila model belum cocok maka proses diulang dari awal, itulah sebabnya metodologi Box-Jenkins dikatakan suatu proses iterasi. Tahapan untuk diagnostic adalah a) Estimasi model ARIMA (p,d,q) ; b) Hitung residual dari model; c) Hitung nilai ACF dan PACF dari residual kemudian buat korelogram; d) Uji signifikan terhadap ACF dan PACF, bila tidak signifikan berarti residual merupakan white noise, dengan kata lain model sudah cocok.

Uji signifikan dapat menggunakan Uji Bartlett atau Uji statistic Q. ketika menggunakan EView atau SPSS beberapa nilai uji statistic juga ditampilkan. Metode Uji statistic Q adalah:

$$Q = T \sum r_k^2 \sim \chi^2_{k-p-q} \dots\dots\dots(1)$$

Bila Q terhitung $> \chi^2_{k-p-q} ; 5\%$ berarti dengan tingkat keyakinan 95% tidak semua $\rho_k = 0$ yang artinya residualnya tidak merupakan white noise. Dalam hal tertentu terdapat banyak model yang lulus test diagnostic, sehingga model dengan nilai RMS terkecil yang terpilih sebagai model (dapat pula menggunakan indicator R^2 adjusted):

$$RMS = \{ \sum (\hat{y}_t - y_t)^2 / T \}^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

\hat{y}_t = nilai ramalan y_t

y_t = nilai actual

T = panjang periode

Ramalan, model ARIMA terpilih selanjutnya diterapkan untuk fungsi peramalan, pada umumnya hasil yang diperoleh model ARIMA lebih reliable dibandingkan dengan model ekonometrika biasa.

2. Metode Penelitian

Pemodelan menggunakan sumber data sekunder berupa harga saham penutupan dari saham saham yang tergabung dalam LQ45 (tabel 2) yang secara kumulatif terdiri dari 53 saham untuk periode 2005 sampai 2006. Data bersifat time series (runtut waktu) dan dihimpun secara harian terhitung mulai 2 Januari 2005 sampai dengan 30 Desember 2006.

Penggunaan model ARIMA melibatkan 32 variabel, yaitu 16 variabel berupa harga saham penutupan sehari sebelumnya sampai harga saham penutupan 16 hari sebelumnya dan residu harga saham (antara harga saham dengan harga peramalan) sehari sebelumnya sampai residu harga saham 16 hari sebelumnya. Sedangkan uji data runtut waktu (dengan Eview versi 5.0.) berturut-turut adalah Uji stasioneritas (korelogram dan unit root test), Uji signifikansi *lag* s (korelogram ACF- PACF), signifikansi koefisien *lag* s, Uji regresi palsu, Uji kointegrasi, Uji residu (estimasi model).

Tabel 2. Daftar Perusahaan LQ45 Periode 2005-2006

No	Nama PT	Kode	Keterangan
1	Astra Argo Lestari, Tbk	AALI	*
2	PP London Sumatera, Tbk	LSIP	
3	Bakrie Sumatera Pantations, Tbk	UNSP	
4	Bumi Resources, Tbk	BUMI	*
5	Energi Mega Persada, Tbk	ENRG	*
6	Medco Energi Corporation, Tbk	MEDC	*
7	Aneka Tambang, Tbk	ANTM	*
8	Timah, Tbk	TINS	*
9	International Nickei Indonesia, Tbk	INCO	*
10	Tambang Batubara Bukit Asam, Tbk	PTBA	*
11	Indocement Tunggai Prakasa, Tbk	INTP	
12	Semen Cibinong, Tbk	SMCB	
13	Palm Asia Corpora, Tbk	PLAS	*
14	Barito Pacific Timber, Tbk	BRPT	
15	Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk	INKP	
16	Tjwi Kimia, Tbk	TKIM	
17	Gudang Garam, Tbk	GGRM	
18	HM Sampoerna, Tbk	HMSP	
19	Indofood Sukses Makmur, Tbk	INDF	
20	Kalbe Farma, Tbk	KLBF	*
21	Bentoel International Investama, Tbk	RMBA	
22	Unilever Indonesia	UNVR	
23	Ciputra Surya, Tbk	CTRS	*
24	Bakrieland Development, Tbk	ELTY	
25	Jakarta International Hotel Dev, Tbk	JIHD	
26	Kawasan Industri Jababeka, Tbk	KIJA	
27	Adhi Karya, Tbk	ADHI	*
28	GT Petrochem Industries, Tbk	ASMG	Periode Agt 05 - Jan 06
29	Astra Internasional Indonesia, Tbk	ASII	*
30	Gajah Tunggal, Tbk	GJTL	
31	Perusahaan Gas Negara, Tbk	PGAS	*
32	INDOSAT, Tbk	ISAT	*
33	Telekomunikasi Indonesia, Tbk	TLKM	*
34	Citra Marga Nusaphala Persada, Tbk	CMNP	Periode Agt 05 - Jan 06

No	Nama PT	Kode	Keterangan
35	Berlian Laju Tanker, Tbk	BLTA	* Periode Agt 05 - Jan 06
36	Bank Central Asia, Tbk	BBCA	
37	Bank Rakyat Indonesia, Tbk	BBRI	*
38	Bank Danamon Indonesia, Tbk	BDMN	*
39	BFI Finance Indonesia, Tbk	BFIN	
40	Bank Mandiri, Tbk	BMRI	
41	Bank Niaga, Tbk	BNGA	*
42	Bank Internasional Indonesia, Tbk	BNII	
43	Bank Pan Indonesia, Tbk	PNBN	
44	Trimegah Securities	TRIM	
45	Bank Lippo, Tbk	LPBN	Periode Agt 05 - Jan 06
46	Panin Life, Tbk	PNLF	* Periode Agt 05 - Jan 06
47	Bank Permata, Tbk	BNLI	Periode Agt 05 - Jan 06
48	Enseval Putra Megatrading, Tbk	EPMT	
49	Ramayana Lestari Sentosa, Tbk	RALS	
50	United Tractors, Tbk	UNTR	*
51	Multipolar, Tbk	MLPL	Periode Feb 05 - Jul 06
52	Bakrie & Brakhers, Tbk	BNBR	
53	Summarecon Agung, Tbk	SMRA	Periode Agt 05 - Jan 06

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

3. Hasil dan Pembahasan

Uji Stasioner Data

Salah satu syarat agar hasil regresi bersifat BLUE (estimator linear tidak bias yang terbaik) adalah data harus bersifat stasioner, yang berarti data harus memiliki nilai rata-rata dan varian yang tetap sepanjang waktu, agar estimator yang dihasilkan tetap konsisten dan tidak bias.

Uji Stasioner Data Secara Korelogram

Fungsi ACF yang dipergunakan untuk identifikasi sifat stasioner data tidak lain adalah menjelaskan suatu proses stokastik dan memberikan informasi mengenai korelasi antara data-data runtut waktu yang berdekatan. Secara matematis, fungsi autokorelasi ρ_k ke k ditulis:

$$\rho_k = \text{kovarian } lag \text{ ke } k / \text{varian} \dots\dots\dots(3)$$

$$= \text{cov}(Y_t, Y_{t+k}) / [\text{var}(Y_t) \text{var}(Y_{t+k})]$$

Untuk data yang bersifat stasioner, maka nilai varian akan konstan, sehingga $\text{var}(Y_t) = \text{var}(Y_{t+k})$. Dengan demikian persamaan ρ_k menjadi:

$$\rho_k = \text{cov}(Y_t, Y_{t+k}) / [\text{var}^2(Y)]$$

$$= \gamma_k / \gamma_0$$

Untuk proses stokastik, dimana $k=0$ didapat $\rho_0 = 1$ karena nilai kovarian sama dengan nilai varian dan bila $k > 0$, nilai kovarian = 0 sehingga $\rho_k = 0$. Dengan kondisi ini (data stasioner) maka cara tampilan korelogram akan menunjukkan nilai koefisien ACF menurun menuju nol untuk $k > 1$.

Berdasarkan data 53 perusahaan yang tergabung dalam LQ45 antara periode 2005 – 2006 yang diuji secara korelogram, semua perusahaan tersebut dengan panjang data dua tahunan (2005-2006) memperlihatkan sifat data tidak stasioner. Dimana nilai koefisien ACF tidak menurun secara eksponensial. Salah satu cara menjadikan data yang tidak stasioner menjadi data stasioner adalah dengan pembedaan. Secara korelogram terlihat bahwa dengan cara pembedaan pertama ($d=1$) semua data menjadi stasioner.

Uji Stasioner Secara Kuantitatif

Pengujian dengan menggunakan metode ADF menyaratkan data bersifat stasioner jika hasil ADF test menolak hipotesa H_0 atau nilai ADF test lebih kecil dari nilai kritis 5%.

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t \dots\dots\dots(4)$$

$$\Delta Y_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + u_t$$

$$= \delta Y_{t-1} + u_t$$

Hipotesa H_0 : $\delta = 0$

Hipotesa H_1 : $\delta \neq 0$

Bila menerima hipotesa H_0 maka $\delta = (\rho - 1) = 0$ atau $\rho = 1$ yang berarti data termasuk jenis *random walk* tanpa trend, atau dengan kata lain data tidak bersifat stasioner. Dengan demikian bila hasil ADF test menolak hipotesa H_0 maka disimpulkan sebaliknya bahwa data

bersifat stasioner. Metode transformasi dengan cara pembedaan untuk mengatasi data runtut waktu yang tidak stasioner menjadi stasioner adalah $Y_t = \beta_1 + Y_{t-1} + u_t$.

Model terakhir merupakan model *random walk* dengan intercept yang tidak stasioner. Dengan transformasi pembedaan pertama, yaitu dikurangi Y_{t-1} , maka nilai rata-rata dan varian menjadi :

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta_1 + u_t$$

$$\Delta(Y_t) = \beta_1 + u_t$$

$$E(\Delta Y_t) = E(\beta_1 + u_t) = \beta_1$$

$$\text{Var}(\Delta Y_t) = \text{Var}(\beta_1 + u_t) = \sigma^2$$

Tampak jelas bahwa setelah transformasi, baik nilai rata-rata maupun varian telah konstan, yang berarti data ΔY_t sudah stasioner.

Hasil uji ADF terhadap 53 data perusahaan periode 2005-2006 memberikan hasil tidak berbeda dengan cara korelogram ACF-PACF, dimana untuk data asli ($d = 0$, panjang *lag* $s = 16$) memberikan hasil nilai ADF test lebih besar dari nilai kritis 5% disamping secara statistik, nilai probabilitas juga lebih besar dari signifikansi 5% yang berarti menerima hipotesa H_0 atau $\rho = 1$ (Tabel 3).

Tabel 3. Pengujian Unit Root Data Asli

PT	ADF	Critical	Prob
AALI	1.33445	-2.86728	0.99880
LSIP	1.00054	-2.86728	0.99660
UNSP	-0.60500	-2.86729	0.86650
BUMI	-2.89833	-2.86728	0.04630
ENRG	-1.37354	-2.86728	0.59600
MEDC	-2.86182	-2.86728	0.05070
ANTM	0.24646	-2.86728	0.97520
TINS	2.61379	-2.86730	1.00000
INCO	0.36795	-2.86728	0.98140
INTP	-0.35219	-2.86728	0.91420
SMCB	-2.08872	-2.86728	0.24950
PLAS	-2.53352	-2.86728	0.01770
BRPT	-2.65972	-2.86731	0.08190
INKP	-1.66594	-2.86729	0.44800
TKIM	-1.57501	-2.86728	0.49460
LPBN	-1.34512	-2.86729	0.56570
PNLF	-3.29682	-2.86728	0.01560
BNLI	-1.17845	-2.86729	0.68470
ADMG	-1.39772	-2.86728	0.58420
ASII	-0.82429	-2.86728	0.81380
GJTL	-2.12664	-2.86729	0.23440
PGAS	-0.95452	-2.86728	0.77030
ISAT	-2.60752	-2.86729	0.18540
TLKM	0.37822	-2.86728	0.98190
CMNP	0.50533	-2.86728	0.98680
BLTA	-1.05401	-2.86728	0.73490
BBCA	-0.81132	-2.86728	0.81460
BBRI	-0.47194	-2.86728	0.89360
BDMN	-0.87958	-2.86728	0.79440
BFIN	-1.72742	-2.86729	0.41680
BMRI	-0.10722	-2.86728	0.94650
BNGA	0.45035	-2.86729	0.98480
BNI	-0.42579	-2.86730	0.90910
PNBN	-2.19214	-2.86728	0.20950
TRIM	-2.83856	-2.86729	0.05370
GGRM	-1.41305	-2.86728	0.57660
HMSP	-2.45703	-2.86728	0.12690
INDF	-1.25773	-2.86728	0.65040
KLBF	-1.89178	-2.86728	0.33620
RMBA	2.57766	-2.86729	1.00000
UNVR	0.59922	-2.86729	0.98960
CTRS	-1.56798	-2.86730	0.49820
ELTY	-1.94497	-2.86732	0.31150
JIHD	-2.67279	-2.86728	0.07950
KIJA	-2.14027	-2.86729	0.22910
ADHI	-1.80571	-2.86728	0.37770
SMRA	-2.18953	-2.86728	0.21050
EPMT	-3.14654	-2.86729	0.02390

PT	ADF	Critical	Prob
RALS	-3.07437	-2.86729	0.02920
UNTR	-1.01459	-2.86728	0.74940
MLPL	-2.02423	-2.86728	0.27640
BNBR	-3.03871	-2.86730	0.03210

- Test critical value at 5% level

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Data dari 53 saham yang tidak stasioner secara korelogram (termasuk 5 saham, BUMI, PNLF, EPMT, RALS dan BNBR yang dalam uji ADF menunjukkan hasil stasioner) dilakukan transformasi pembedaan agar diperoleh data yang stasioner dan dapat diproses lebih lanjut. Dengan transformasi pembedaan pertama ($d = 1$) diperoleh hasil yang konsisten sama dengan metode korelogram, yaitu data periode 2005-2006 dari 53 saham semua sudah bersifat stasioner dengan nilai ADF lebih kecil dari nilai kritis 5% dan nilai statistik probabilitas juga mendekati atau sama dengan nol (lebih kecil dari nilai batas 5% signifikansi yang diijinkan). Ini berarti hasil diatas menolak hipotesa H_0 atau data sudah bersifat stasioner karena $\rho \neq 1$. Hasil pengujian untuk 53 data saham periode 2005-2006 dengan pembedaan pertama (Tabel 4) :

Tabel 4. Pengujian Unit Root Untuk Data Dengan $d = 1$

Nama PT	Periode 2005-2006		
	ADF	Critical	Prob
TINS	-12.7805	-2.8673	0
INCO	-20.9516	-2.8673	0
SMCB	-26.4032	-2.8673	0
INDF	-23.3086	-2.8673	0
RMBA	-25.7373	-2.8673	0
UNVR	-26.4062	-2.8673	0
JIHD	-22.6715	-2.8673	0
KIJA	-25.2025	-2.8673	0
ADMG	-21.3399	-2.8673	0
GJTL	-19.3455	-2.8673	0
ISAT	-19.3390	-2.8673	0
BBRI	-22.0080	-2.8673	0
BFIN	-25.9415	-2.8673	0
BMRI	-23.3569	-2.8673	0
BNII	-18.3280	-2.8673	0
PNLF	-24.4110	-2.8673	0
BNLI	-25.2101	-2.8673	0
RALS	-3.0744	-2.8673	0

- Test critical value at 5% level

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Uji Signifikansi Lag s

Setelah data diyakini sudah stasioner, selanjutnya data dapat dianalisis untuk estimasi model yang diharapkan. Tahapan pertama analisis adalah mengidentifikasi *lag* -*lag* yang signifikan secara statistik maupun nilai koefisiennya. Sesuai dengan toleransi tingkat signifikansi yang diijinkan yaitu 5% maka secara statistik *lag* yang dianggap memenuhi syarat adalah nilai statistik probabilitas lebih kecil dari 0,05, disamping syarat lain berupa level nilai koefisien *lag* yang harus lebih besar dari nilai batas interval yang digunakan dalam Uji Barlett. Nilai batas interval *lag* (Uji Barlett) secara otomatis sudah dihitung oleh program Eview dan ditampilkan dalam bentuk garis interval batas atas (untuk daerah positif) – batas bawah (untuk daerah negatif). Nilai ini tidak lain adalah $\pm Z_{\alpha/2} \cdot S.E$, misalnya Z untuk kepercayaan 95% adalah 1.96 sedangkan $SE \approx 1/\sqrt{n}$ dimana n adalah jumlah observasi). Nilai koefisien *lag* yang dianggap berbeda secara signifikan adalah nilai koefisien *lag* yang lebih besar dari pada garis batas nilai interval.

Proses identifikasi signifikansi *lag* s dilakukan dengan bantuan korelogram ACF-PACF. Proses ini dapat dikerjakan bersamaan dengan uji unit root yang menggunakan cara tampilan grafik berupa korelogram ACF- PACF. Bedanya identifikasi signifikansi *lag* s harus dilakukan untuk data yang stasioner. Data yang stasioner adalah hasil uji stasioneritas dengan metode korelogram ACF haruslah memenuhi nilai Q-stat (untuk uji Ljung-Box) lebih kecil nilai tabel Chi Square untuk tingkat signifikansi 5% dan derajat bebas m , yang artinya menerima hipotesa H_0 , yaitu data runtut waktu yang diuji berasal dari proses white noise atau purely random dengan $mean = 0$ dan $varian = \sigma^2$.

Lag-lag yang dikatakan signifikan adalah *lag* yang memiliki level nilai koefisien lebih besar dari nilai batas interval uji Bartlett serta secara statistik nilai probabilitas lebih kecil dari 5% (skala 0,05 pada tampilan). Hasil identifikasi *lag* s yang secara statistik maupun nilai koefisien *lag* -nya signifikan, merupakan *lag* s yang memenuhi syarat untuk diuji pada tahapan berikutnya, yaitu *lag* s tersebut dimasukan sebagai model estimasi ARIMA(p,1,q) dan selanjutnya diuji apakah koefisien dari *lag* p dan q yang dihasilkan oleh model estimasi secara statistik signifikan. Dikatakan signifikan bila nilai probabilitas < 0,05. Hasil uji signifikansi *lag* s disajikan dalam tabel 5:

Tabel 5. *Lag-lag* Yang Signifikan

Nama PT	Periode 2005-2006		
TINS	1	2	
INCO	3	8	
SMCB	1		
INDF	15		
RMBA	1	13	
UNVR	1		
JIHD	4	4	
KIJA	1	1	7
ADMG	7		
GJTL	1	2	
ISAT	1	2	
BBRI	15		
BFIN	1	3	
BMRI	11		
BNII	1	2	3
TRIM	1	2	3
LPBN	1		
RALS	1		

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Angka dalam tabel menunjukkan time *lag* yang signifikan. Untuk satu periode data memungkinkan terdapat lebih dari satu *lag* yang signifikan. Berdasarkan hasil pada tabel, tampak bahwa tidak semua perusahaan yang tergabung dalam LQ45 memiliki *lag* yang signifikansi untuk panjang data periode dua tahunan (2005-2006). Perusahaan yang memiliki *lag* yang signifikan berdasarkan proses identifikasi menurut tampilan korelogram ACF-PACF masih harus melalui tahapan uji lainnya, sehingga bukan jaminan bahwa perusahaan-perusahaan yang pada tahapan identifikasi *lag* memiliki *lag* yang signifikan sudah pasti memiliki model estimasi ARIMA. Pembahasan mengenai karakteristik data harga saham yang tidak memiliki model estimasi ARIMA yang cocok akan dibahas secara detail pada bagian uji residu dan hasilnya merupakan bagian dari saran-saran untuk investor.

Uji Koefisien *Lag* s

Uji koefisien penduga adalah untuk melihat apakah nilai koefisien dari variabel-variabel penduga yang dalam hal ini merupakan hasil regresi terhadap 16 *lag* runtut waktu dari harga saham penutupan, secara statistik signifikan atau tidak. Bila hasil uji t menerima hipotesa H_0 ($\beta = 0$) maka dikatakan variabel penduga tidak berpengaruh terhadap variabel terikat. Sebaliknya bila hasil uji t menolak hipotesa H_0 dan secara statistik nilai probabilitas signifikan untuk 5% maka disimpulkan koefisien penduga yang dimaksud signifikan dan dapat dipakai oleh model estimasi.

Untuk data dua tahunan (2005-2006), jumlah data harga saham penutupan ada sebanyak 486 data. Dalam kasus penelitian pergerakan harga saham, regresi model ARIMA pada umumnya menghasilkan *lag* tunggal yang signifikan sehingga jumlah variabel bebas bervariasi antara 2 sampai 3 (termasuk konstanta) sehingga dapat menggunakan nilai t tabel = 2,576 sebagai acuan. Hipotesa H_0 adalah $\beta = 0$, menerima hipotesa H_0 bila t hitung lebih kecil dari t tabel dan probabilitas < 0,05.

Dalam hal uji signifikansi koefisien *lag* s dengan menggunakan perangkat lunak Eview dimana model estimasi mengacu kepada *lag-lag* yang telah diidentifikasi secara statistik signifikan, cukup melihat nilai probabilitas untuk menyimpulkan apakah koefisien *lag* s yang dimaksud sudah signifikan sesuai tingkat kepercayaan (95%) yang diharapkan atau belum signifikan. Sehingga bila nilai probabilitas (Prob) pada hasil regresi model estimasi menunjukkan nilai lebih kecil dari 0,05 maka disimpulkan koefisien *lag* s pada model tersebut

adalah signifikan, atau menolak hipotesa H_0 yang berarti $\beta \neq 0$ atau dengan kata lain variabel penduga/*lag* s tersebut mempengaruhi variabel terikat dalam model estimasi.

Khusus untuk koefisien konstanta, walaupun nilai probabilitas lebih besar dari 0,05 tetap harus dimasukkan dalam model sebagai konstanta yang berpengaruh, karena bila dihapus dari model estimasi (karena dianggap menerima hipotesa H_0), maka kurva regresi haruslah selalu melalui titik koordinat (0,0). Hal ini tidak memungkinkan dan tidak logis sehingga dalam regresi berapapun nilai probabilitas yang dihasilkan, nilai konstanta tetap dianggap signifikan dan dimasukkan dalam model estimasi. Hasil uji signifikansi koefisien *lag* s, ditampilkan hanya mencantumkan koefisien *lag* s yang signifikan pada tabel 6 (contoh, tidak semua saham ditampilkan) untuk data 2005-2006, Cara baca tabel 6 adalah :

Kolom 1 : Nama perusahaan

Kolom 2 : No *lag* yang signifikan

Kolom 3-4 : Parameter komponen penduga, baris pertama selalu berisi nilai untuk konstanta, baris kedua dan ke tiga berisi nilai untuk komponen AR atau MA, bila komponen AR dan MA muncul dalam model secara bersamaan maka baris kedua selalu untuk komponen AR dan baris ketiga MA. Bila komponen AR lebih dari satu *lag* maka baris kedua dan seterusnya berisi nilai koefisien untuk komponen AR, setelah itu baru berisi nilai koefisien untuk komponen MA.

Kolom 5 : Nilai koefisien penduga

Kolom 6 : Nilai t statistik

Kolom 7 : Nilai probabilitas statistik (signifikan bila $< 0,05$ atau menolak hipotesa H_0 dimana $\beta \neq 0$)

Tabel 6. Signifikansi Koefisien *lag* s

Nama PT	Variabel			Koefisien	t-Statistik	Prob
	Lag	AR	MA			
TINS	1	v	v	4.625719	1.421711	0.1558
				-0.699568	-6.159623	0
				0.485436	3.616080	0.0003
	2	v		5.145923	1.115089	0.2654
				0.173351	3.671189	0.0003
	1-	v		5.003424	1.392655	0.1644
	-2	v		-0.131020	-2.722059	0.0067
				0.193504	4.020166	0.0001
	1-		v	4.923843	1.371552	0.1708
	-2		v	-0.149670	-3.135733	0.0018
INCO				0.223085	4.673585	0
	3	v		40.054370	2.033044	0.0426
				-0.124034	-2.738464	1.0064
			v	39.782180	2.077348	0.0383
				-0.131219	-2.906404	0.0038
	8	v	v	39.881270	1.823663	0.0688
				-0.908780	-12.014530	0
SMCB				0.868640	9.787337	0
	1	v		0.017937	0.028166	0.9775
				-0.169173	-3.820394	0.0002
			v	0.101551	0.165272	0.8688
INDF				-0.183546	-4.108337	0
	15	v	v	1.108326	0.893652	0.372
				-0.855875	-34.28886	0
				0.938235	75.10555	0
RMBA	1	v		0.393997	2.472499	0.0138
				-0.208038	-4.43227	0
			v	0.39681	2.660024	0.0081
				-0.224079	-4.802369	0
	13	v		0.420084	1.842286	0.0661
				0.130842	2.550562	0.0111
			v	0.428414	1.957445	0.0509
UNVR				0.125514	2.454489	0.0145
	1	v		6.698914	1.814961	0.0702
				-0.182756	-4.080206	0.0001
			v	6.692549	1.901812	0.0578
JIHD				-0.191863	-4.296259	0
	4	v		0.452901	0.409809	0.6821
				0.125590	2.768740	0.0058

Nama PT	Variabel			Koefisien	t-Statistik	Prob
	Lag	AR	MA			
KIJA	1	v	v	0.512011	0.478439	0.6326
				0.115241	2.543824	0.0113
				0.090483	0.460481	0.6454
				-0.137145	-3.039896	0.0025
	7	v	v	0.082682	0.430399	0.6671
				-0.139568	-3.096174	0.0021
				0.091622	0.463265	0.6434
				-0.136976	-2.990778	0.0029
ADMG	7	v	v	0.082841	0.425488	0.6707
				-0.130464	-2.850488	0.0046
				-0.29754	-0.500969	0.6166
				-0.124905	-2.754571	0.0061
			v	-0.270595	-0.464763	0.6423
				-0.121162	-2.680247	0.0076
GJTL	1		v	-0.150601	-0.177861	0.8589
ISAT	1	v	v	-0.286196	-6.564701	0
				1.722182	0.308741	0.7577
				-0.443899	-2.204202	0.028
				0.582336	3.179363	0.0016
	2	v	v	1.749306	0.375274	0.7076
				-0.091526	-1.99896	0.0462
				1.732099	0.326953	0.7438
				0.138177	3.040641	0.0025
BBRI	15	v	v	-0.101346	-2.215754	0.0272
				6.562001	1.070873	0.2848
				0.854825	10.87586	0
				-0.814717	-9.268927	0
BFIN	1	v	v	0.193900	0.190380	0.8491
				-0.739722	-6.165969	0
				0.599954	4.201709	0
				0.207469	0.212523	0.8318
	3	v	v	-0.149444	-3.314738	0.0010
				0.207036	0.217587	0.8278
				-0.148649	-3.303741	0.0010
				2.200545	0.820462	0.4124
BMRI	11	v	v	0.132626	2.91573	0.0037
				2.080268	0.798222	0.4251
				0.135566	2.966298	0.0032
				2.089088	1.028728	0.3041
	12	v	v	-0.123006	-2.686894	0.0075
				0.121026	0.919758	0.3582
				0.384776	3.73145	0.0002
				-0.685139	-8.427676	0
BNII	2	v	v	0.122713	0.541592	0.5884
				-0.170839	-3.805732	0.0002
				0.115011	0.469408	0.639
				-0.095404	-2.101276	0.0361
	3	v	v	0.118438	0.798864	0.4248
				-0.269921	-6.013451	0
				-0.256539	-5.696402	0
				-0.190073	-4.234555	0
	1-3	v	v	-0.038602	-0.26468	0.7914
				-0.214378	-4.703673	0
				-0.150437	-3.263968	0.0012
				-0.096455	-2.126883	0.0339
TRIM	1	v	v	-0.043277	-0.332353	0.7398
				0.412047	3.103147	0.0020
				-0.640956	-5.737168	0
				-0.039633	-0.199214	0.8422
	2	v	v	-0.093789	-2.075481	0.0385
				-0.031124	-0.157342	0.8750
				-0.092779	-2.046092	0.0413
				1.874310	1.530239	0.1266
	1	v	v	-0.165088	-3.673585	0.0003
				1.870212	1.594735	0.1114
				-0.175924	-3.925737	0.0001

Nama PT	Variabel			Koefisien	t-Statistik	Prob
	Lag	AR	MA			
PNLF	1	v	v	-0.024134	-0.120913	0.9038
				0.757523	6.046225	0
				-0.829925	-7.702469	0
	7	v	v	-0.009387	-0.034537	0.9725
				-0.750858	-5.916373	0
				0.698916	5.060514	0
RALS	1	v		0.172150	0.242934	0.8082
				-0.199091	-4.460145	0
			v	0.185151	0.275097	0.7834
				-0.206445	-4.636629	0

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Bila dibandingkan antara tabel 4 dan 5, tampak jelas bahwa walaupun *lag* secara statistik signifikan, dalam tahapan uji signifikansi koefisien *lag* s, belum tentu menghasilkan signifikan untuk *lag* yang sama. Misalnya untuk UNTR periode 2005-2006, pada uji signifikansi *lag* terdapat *lag* 2,3,9 yang signifikan, akan tetapi pada tahapan uji signifikansi koefisien *lag* s/penduga, *lag* yang signifikan tinggal 2 dan 3. Dengan demikian jumlah *lag* yang tersisa pada tabel 5 lebih sedikit dari pada tabel 4.

Perhatikan dalam proses uji signifikansi koefisien *lag* s adalah bahwa *lag-lag* yang muncul berdekatan dengan *lag* ke 1, misalnya *lag* 2 dan 3, dapat merupakan gabungan dari variabel bebas (penduga) dalam satu model estimasi, sehingga kemungkinan-kemungkinan variasi dari gabungan *lag-lag* tersebut harus diuji secara terpisah untuk menentukan kombinasi yang secara statistik signifikan. Misalnya : ISAT untuk priode 2005-2006, kombinasi *lag* 1 dan 2 yang signifikan adalah: 1 (AR + MA) atau model estimasi ARIMA(1,1,1), 2 (MA) atau model estimasi ARIMA (0,1,2), 1(AR)-2(AR) atau model estimasi ARIMA (2,1,0). Penulisan model ARIMA untuk komponen 1(AR)-2(AR) dan 2(AR) tidak berbeda, yaitu ARIMA(2,1,0), pada hal 1(AR)-2(AR) menunjukkan gabungan *lag* 1 dan 2, sedangkan 2(AR) menunjukkan komponen *lag* ke 2 yang berdiri sendiri. Jadi perlu mengacu kepada tabel diatas agar tidak salah paham atau model estimasi yang telah ditulis secara lengkap dalam bentuk persamaan kuantitatif ARIMA.

Uji Regresi Palsu

Menurut Granger dan Newold, bila $R^2 >$ statistik Durbin-Watson, maka harus dicurigai bahwa hasil regresi merupakan regresi palsu. Regresi palsu (spurious regression) terjadi bila variabel terikat dan variabel bebas yang digunakan dalam model bersifat tidak stasioner atau pembentukan variabelnya tidak terkorrelasi secara substansi. Akibat pelanggaran asumsi tersebut maka hasil regresi menjadi tidak BLUE, dan memberikan hasil seakan akan baik dengan koefisien determinasi yang tinggi.

Berdasarkan hasil uji signifikansi koefisien penduga dalam model estimasi pada tabel 5 diatas, tampak jelas bahwa dengan data runtut waktu yang sudah stasioner (setelah dilakukan pembedaan pertama) tidak dijumpai adanya regresi palsu untuk semua perusahaan yang dijadikan sebagai obyek penelitian dengan data periode 2005-2006.

Hasil ini dapat dipahami karena data yang dipergunakan tidak hanya bersifat runtut waktu (time series) tetapi juga dipergunakan dalam model autoregressive yang mana variabel terikat dan variabel bebas menggunakan sumber data yang sama (bersifat *lag*). Akibatnya dengan menghilangkan pelanggaran asumsi berupa stasioneritas, nilai Durbin-Watson rata-rata mendekati nilai dua, sedangkan koefisien determinasi maksimum hanya satu. Dengan demikian semua *lag* dengan koefisien penduga yang signifikan, sudah pasti akan memenuhi syarat $R^2 <$ statistik Durbin-Watson, yang berarti model yang dibentuk tidak merupakan regresi palsu. Hasil uji regresi disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Data R^2 dan D-W

Nama PT	Variabel			RxR	D-W
	Lag	AR	MA		
TINS	1	v	v	0.07076	1.90611
	2	v		0.02704	2.25754
	1-2	v		0.05479	1.89932
	1-2		v	0.05929	1.85936
INCO	3	v		0.01538	1.88608
			v	0.01606	1.88931

Nama PT	Variabel			RxR	D-W
	Lag	AR	MA		
SMCB	8	v	v	0.01729	1.92847
	1	v		0.02939	1.98014
			v	0.03141	1.95902
INDF	15	v	v	0.05347	2.11115
RMBA	1	v		0.03916	1.90278
			v	0.04139	1.88806
	13	v		0.01365	2.27715
			v	0.01292	2.27694
UNVR	1	v		0.03339	2.01790
			v	0.03528	1.99855
JIHD	4	v		0.01575	2.06375
			v	0.01439	2.06852
KIJA	1	v		0.01881	1.99853
			v	0.01915	1.99634
	7	v		0.01845	2.25025
			v	0.01733	2.25805
ADMG	7	v		0.01569	1.95451
			v	0.01523	1.95743
GJTL	1		v	0.07196	1.98307
ISAT	1	v	v	0.02620	1.98932
	2		v	0.00756	1.72991
	1-	v			
	-2	v		0.02584	1.97435
TLKM	3	v		0.02393	1.96906
			v	0.02382	1.97350
BBRI	15	v	v	0.02489	2.00948
BFIN	1	v	v	0.04265	1.99830
	3	v		0.02238	2.28502
				0.02223	2.28758
BMRI	11	v		0.01769	2.10801
			v	0.01776	2.09920
BNI	1	v	v	0.09532	1.94210
	2	v		0.02923	2.49962
	3	v		0.00912	2.39989
	1-3	v		0.11280	2.00514
LPBN	1	v		0.02724	2.02228
			v	0.02954	1.99637
PNLF	1	v	v	0.01861	2.09238
	7	v	v	0.01370	2.23080
RALS	1	v		0.03964	2.01136
			v	0.04087	1.99896

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Cara baca tabel 7. Kolom pertama berisi nama saham, kolom kedua berisi nomer *lag*, bila ditulis 1-2 berarti *lag* ke 1-2 merupakan gabungan untuk model estimasi. Kolom ketiga dan keempat berisi komponen AR dan MA untuk *lag* terkait. Kolom kelima berisi nilai R^2 .

Uji Kointegrasi

Kointegrasi terjadi bila dua variabel atau lebih yang masing-masing merupakan data tidak stasioner atau *random walk*, berkombinasi secara linear dan menghasilkan data runtut waktu yang stasioner.

Pengujian kointegrasi dibantu dengan menggunakan program Eview. Nilai yang dihasilkan berupa t-Statistik, nilai kritis (Critical) dan probabilitas (Prob). Nilai kritis untuk tingkat signifikansi 5% ditampilkan oleh program Eview secara langsung. Sesuai dengan Cointegrating Test (Johansen) dimana hipotesa $H_0 : r \leq R$ menyatakan regresi kointegrasi, maka bila regresi merupakan kointegrasi antara variabel, nilai Trace-Statistik harus lebih besar dari nilai kritis dan secara statistik signifikan atau dengan kata lain menerima hipotesa H_0 . Sama halnya pengujian stasioneritas, pengujian kointegrasi juga dilakukan terhadap data runtut waktu per periode, dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 8:

Tabel 8. Hasil Uji Kointegrasi

Nama	T Statistic	Critical	Prob
TINS	57.6906	3.8415	0
INCO	97.0496	3.8415	0
SMCB	84.7218	3.8415	0
INDF	75.6340	3.8415	0
RMBA	93.5628	3.8415	0
UNVR	93.0462	3.8415	0
JIHD	74.0509	3.8415	0
KIJA	91.4471	3.8415	0
ADMG	93.3531	3.8415	0
GJTL	98.8287	3.8415	0
ISAT	86.7767	3.8415	0
BBRI	90.1532	3.8415	0
BFIN	91.6865	3.8415	0
BMRI	81.2450	3.8415	0
BNI	126.3244	3.8415	0
PNLF	88.2389	3.8415	0
RALS	109.2047	3.8415	0

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Uji Residu

Uji residu merupakan tahapan untuk menguji model estimasi yang dihasilkan. Semua *lag* yang signifikan dan memiliki koefisien yang juga signifikan serta memenuhi syarat uji regresi palsu maupun kointegrasi, tidak berarti cocok untuk dipergunakan sebagai model peramalan kuantitatif. Pada dasarnya pembangunan model peramalan kuantitatif pada umumnya merupakan proses coba-coba (*try and error*) untuk memperoleh model estimasi yang optimal pada akhirnya. Uji residu bertujuan untuk memperoleh model yang optimal, dengan demikian dalam proses uji residu model-model estimasi yang diuji haruslah memiliki nilai residu sekecil mungkin dan secara statistik tidak signifikan atau dengan kata lain residu dari model estimasi sudah berupa white noise, yang berarti pula model yang dipilih sudah cocok dengan data. Disamping itu pemilihan model yang optimal dapat menggunakan parameter bantu lainnya berupa AIC dan SIC maupun secara kasar menggunakan determinasi R^2 .

Hasil uji residu dalam bentuk tampilan korelogram dan nilai koefisien ACF-PACF untuk model yang signifikan (lulus uji residu) periode 2005 dan 2006 pada contoh saham Tins. Saham Tins terdapat komponen AR dengan leg 1 dan leg 2 yang signifikan dalam model peramalan:

Tabel. 9. Korelogram Uji Residu AR

TINS : AR(1-2)					
Sample (adjusted): 4 486					
Included observations: 483 after adjustments					
Convergence achieved after 3 iterations					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	5.003424		3.592722	1.392655	0.1644
AR(1)	-0.131022		0.048133	-2.722059	0.0067
AR(2)	0.193504		0.048133	4.020166	0.0001
R-squared	0.054794	Mean dependent var			4.917184
Adjusted R-squared	0.050855	S.D. dependent var			75.94763
S.E. of regression	73.99127	Akaike info criterion			11.45196
Sum squared resid	2627860	Schwarz criterion			11.47793
Log likelihood	-2762.649	F-statistic			13.91278
Durbin-Watson stat	1.899322	Prob(F-statistic)			0.000001

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Saham Tins terdapat komponen MA dengan leg 1 dan leg 2 yang signifikan dalam model peramalan:

Tabel. 10. Korelogram Uji Residu Model MA

TINS MA(1-2)					
Sample (adjusted): 2 486					
Included observations: 485 after adjustments					
Convergence achieved after 5 iterations					
Backcast: ? 0					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
C	4.923843		3.589978	1.371552	0.1708
MA(1)	-0.14967		0.04773	-3.135733	0.0018
MA(2)	0.223085		0.047733	4.673585	0

TINS MA(1-2)				
Sample (adjusted): 2 486				
Included observations: 485 after adjustments				
Convergence achieved after 5 iterations				
Backcast: ? 0				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R-squared	0.059293	Mean dependent var		4.845361
Adjusted R-squared	0.05539	S.D. dependent var		75.80305
S.E. of regression	73.67377	Akaike info criterion		11.44334
Sum squared resid	2616211	Schwarz criterion		11.46922
Log likelihood	-2772.009	F-statistic		15.19043
Durbin-Watson stat	1.859362	Prob(F-statistic)		0
Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)				

19 saham yang terdapat model peramalan, dengan komponen AR dan MA berserta lag yang signifikan:

Tabel. 11. Model Estimasi Hasil Uji Residu

Nama	Periode 2005-2006	
TNS	AR(1-2)	MA(1-2)
INCO	AR(3)	MA(3)
SMCB	AR(1)	MA(1)
INDF	AR(15)	
RMBA	AR(1)	MA(1)
UNVR	AR(1)	MA(1)
JIHD	AR(4)	MA(4)
KIJA	AR(1)	MA(1)
ADMG	AR(7)	MA(7)
GJTL	MA(1)	
ISAT	AR(1-2)	
BBRI	AR(15)	
BFIN	AR(1)	
BMRI	MA(11)	
BNII	AR(1-2-3)	
TRIM	AR(1-2-3)	1
LPBN	AR(1)	MA(1)
PNLF	1	
RALS	AR(1)	MA(1)

Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Berdasarkan 53 perusahaan yang tergabung dalam LQ45 periode 2005-2006, meliputi 9 sektor bidang industri dari semua bidang industri yang terdaftar di BEI (Bursa Efek Indonesia), hanya 19 perusahaan diantaranya yang dapat dimodelkan dengan model ARIMA.

TINS : ARIMA(0,1,2)

$$y_t = y_{t-1} + \delta + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2}$$

$$\delta = 4.923843, \theta_1 = -0.14967, \theta_2 = 0.223085$$

$$y_t = 4.923843 + y_{t-1} - 0.14967 \varepsilon_{t-1} + 0.223085 \varepsilon_{t-2}$$

Visualisasi model pada rumus/tabel secara grafik dapat dilakukan dengan bantuan program Excel, dan sekaligus dipergunakan untuk validasi data periode 2005-2006.

$$\text{INCO : ARIMA}(0,1,3) : y_t = 39,78218 + y_{t-1} - 0,131219 \varepsilon_{t-3}$$

$$\text{SMCB : ARIMA}(0,1,1) : y_t = 0,101551 + y_{t-1} - 0,183546 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{INDF : ARIMA}(15,1,15) : y_t = 2,0569145 + y_{t-1} - 0,855875 y_{t-15} + 0,855875 y_{t-16} + 0,938235 \varepsilon_{t-15}$$

$$\text{RMBA : ARIMA}(0,1,1) : y_t = 0,39681 + y_{t-1} - 0,224079 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{UNVR : ARIMA}(0,1,1) : y_t = 6,692549 + y_{t-1} - 0,191863 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{JIHD : ARIMA}(1,1,0) : y_t = 0,39602116 + 1,12559 y_{t-1} - 0,12559 y_{t-2}$$

$$\text{KIJA : ARIMA}(0,1,1) : y_t = 0,082682 + y_{t-1} - 0,139568 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{ADMG : ARIMA}(7,1,0) : y_t = -0,3347042 + y_{t-1} - 0,124905 y_{t-7} + 0,124905 y_{t-8}$$

$$\text{GJTL : ARIMA}(0,1,1) : y_t = -0,150601 + y_{t-1} - 0,286196 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{ISAT : ARIMA}(2,1,0) : y_t = 1,66830406 + 1,138177 y_{t-1} - 0,239523 y_{t-2} + 0,101346 y_{t-3}$$

$$\text{TRIM : ARIMA}(1,1,1) : y_t = -0,0254448 + 1,412047 y_{t-1} - 0,412047 y_{t-2} - 0,640956 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{LPBN : ARIMA}(0,1,1) : y_t = 1,870212 + y_{t-1} - 0,175924 \varepsilon_{t-1}$$

$$\text{BBRI : ARIMA}(15,1,15) : y_t = 0,9525385 + y_{t-1} + 0,854825 y_{t-15} - 0,854825 y_{t-16} - 0,814717 \varepsilon_{t-15}$$

BFIN : ARIMA(1,1,1) : $y_t = 0,3373321 + 0,260278y_{t-1} + 0,739722 y_{t-2} + 0,599954 \varepsilon_{t-1}$

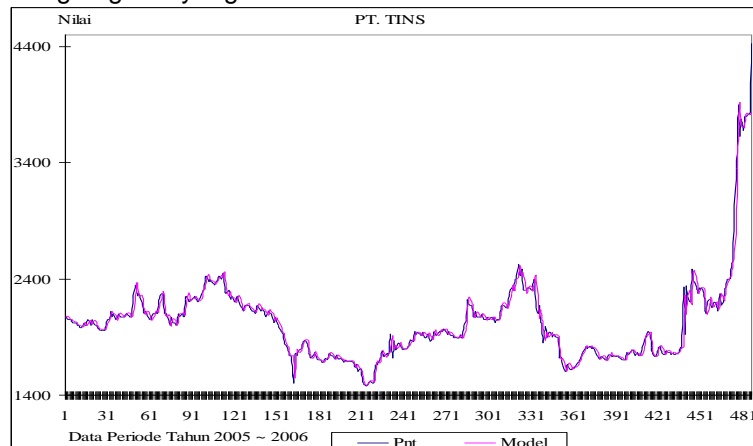
BNII : ARIMA(3,1,0) : $y_t = 0,2033027 + 0,730079 y_{t-1} + 0,013382 y_{t-2} + 0,066466 y_{t-3} + 0,190073 y_{t-4}$

PNLF : ARIMA(1,1,1) : $y_t = -0,0058519 + 1,757523y_{t-1} - 0,757523y_{t-2} - 0,829925 \varepsilon_{t-1}$

BMRI : ARIMA(0,1,11) : $y_t = 2.080268 + y_{t-1} + 0.135566 \varepsilon_{t-11}$

RALS : ARIMA(0,1,1) : $y_t = 0,185151 + y_{t-1} - 0,206445 \varepsilon_{t-1}$

Hasil validasi untuk data 2005-2006 tampak bahwa nilai yang dihasilkan oleh model, secara grafik berhimpit dengan grafik yang berasal dari nilai data asli.



Sumber: Hasil Penelitian (2005-2006)

Gambar 1. Validasi Model Untuk Data TINS

4. Kesimpulan

Mengacu kepada hasil uji pemodelan terhadap 53 saham yang tergabung dalam LQ45 periode 2005-2006, ternyata hanya 19 saham yang memiliki model peramalan kuantitatif ARIMA atau tipe A yang cocok dengan data. Terdapat 19 perusahaan yang memiliki model kuantitatif ARIMA, maka dapat disimpulkan tidak terdapat model peramalan kuantitatif ARIMA umum yang dapat mencakup semua saham yang tergabung dalam LQ45. Asumsi pasar bersifat logis yang direpresentasikan oleh pergerakan IHSG BEI dapat diterima. Secara kualitatif, grafik pergerakan IHSG BEI menunjukkan keteraturan dan nilai varian secara absolut maupun secara relatif yang ditunjukkan oleh grafik varian dan rata-rata juga relatif kecil, sehingga secara kuantitatif, IHSG BEI memiliki model peramalan kuantitatif ARIMA yang cocok dengan data populasinya.

Referensi

- [1] Carol. A, *Market Models, A Guide to Financial Data Analysis*. UK : John Wiley & Sons Ltd, 2001.
- [2] Edwin. J, Elton, Martin, J. Gruber, Stephen, J. Brown, *Modern Portofolio Theory and Investment Analysis, sixth Edition*, USA: Jhon Wiley & Sons.Inc, 2003.
- [3] Daniel Pena, George, C. Tiao, Ruey, S. Tsay. *A Course in Time Series Analysis*. Canada. hon Wiley & Sons. Inc. 2001.
- [4] Enders. W, *Applied Econometric Time Series*. New York.: John Wiley & Sons,1995.
- [5] George, E.P.Box, Gwilym, M. Jenkins, *Time Series Analysis, forecasting and control, third Edition*. USA : Printice Hall. Inc,1994.
- [6] James, D. Hamilton. *Time Series Analysis*. New Jersey : Princeton University Press,1994.
- [7] Walter Enders, *Applied Econometric Time Series*, USA : Jhon Wiley & Sons. Inc, 1995.
- [8] Frank, R. Giordano, Maurice, D. Weir. *A First Course in Mathematical Modeling*, USA : Brooks/Cole Publishing Company,1997.
- [9] Koutsoyiannis. A. *Theory of Econometrics*, London & Basingstoke. : The Macmillan Press Ltd,1978.
- [10] Katz, David. A. *Econometric Theory and Applications*, Englewood Cliffs. N.J.: Prentice Hall Inc,1982.