

PERAMALAN NILAI NAV RMF, EQUITY DAN FIXED FUND PT. PRUDENTIAL LIFE ASSURANCE DENGAN MODEL VARIMA DAN ARIMA

Eric Gunawan¹⁾, Suhartono²⁾, dan Dian Retno sari Dewi³⁾
E-mail: c3nt4r0_gun@yahoo.com, har_arena@yahoo.com, dessi@mail.wima.ac.id

ABSTRAK

Secara garis besar, investasi bisa dibagi menjadi tiga yaitu investasi keuangan, investasi komoditi perhiasan (emas, intan), dan investasi sektor riil. PT. Prudential Life Assurance merupakan perusahaan asuransi yang bergerak dalam bidang asuransi jiwa yang dikaitkan dengan investasi. Model yang digunakan untuk analisis ini adalah metode VARIMA, dan ARIMA sebagai pembandingnya. Parameter-parameter yang digunakan adalah PREF (Prudential Equity Fund), PRMF (Prudential Managed Fund), dan PFIF (Prudential Fixed Income Fund). Fluktuasi nilai PREF dipengaruhi oleh saham, dan pasar uang, sedangkan untuk PRMF (Prudential Rupiah Managed Fund) dipengaruhi oleh PFIF (Prudential Fixed Income Fund), PREF (Prudential Rupiah Equity Fund), dan Cash Fund, untuk PFIF dipengaruhi oleh fluktuasi pendapatan tetap (obligasi) dan pasar uang. Hasil dari penelitian adalah nilai ramalan terbaik untuk NAV PREF, dan PRMF menggunakan ARIMA dengan One Step Ahead Forecasting, sedangkan PFIF menggunakan VARIMA dengan One Step Ahead Forecasting.

Kata kunci : Peramalan, NAV RMF, equity, fixed fund, VARIMA, ARIMA.

PENDAHULUAN

Reksadana merupakan salah satu jenis investasi yang akhir-akhir ini banyak dipilih oleh seorang investor. Ada tiga cara kerja reksadana. Pertama, manajer investasi mengumpulkan dana dari para investor. Untuk bisa mengumpulkan dana ini, manajer investasi menerbitkan sertifikat reksadana yang dijual kepada investor. Kedua, setelah dana terkumpul manajer investasi akan menginvestasikannya pada surat-surat berharga yang dianggap paling menguntungkan. Untuk bisa mendapatkan keuntungan ini, biasanya manajer investasi melakukan spesialisasi sesuai dengan keahliannya. Ketiga, manajer investasi akan membagikan keuntungan yang didapatnya kepada para investor.

PT. Prudential Life Assurance merupakan perusahaan asuransi yang bergerak dalam bidang asuransi jiwa yang dikaitkan dengan investasi. Istilah lain yang digunakan adalah unit *link*. PT. Prudential Life Assurance menawarkan berbagai macam produk dana investasi untuk menyesuaikan berbagai macam kebutuhan para investor. Data deret waktu yang berupa NAV merupakan data *financial time series*. Beberapa jenis dana investasi di PT. Prudential Life Assurance adalah *Prulink Rupiah Equity Fund (PREF)*, *Prulink Rupiah Managed Fund (PRMF)*, dan *Prulink Fixed Income Fund (PFIF)*. Ada beberapa penelitian terdahulu yang

membahas tentang pemodelan saham, antara lain Siahaan (2006) yang meneliti tentang peranan pasar derivatif dalam membantu peningkatan efisiensi pasar keuangan Indonesia. Ada beberapa penelitian terdahulu yang membahas tentang pemodelan saham, antara lain Siahaan (2006) yang meneliti tentang peranan pasar derivatif dalam membantu peningkatan efisiensi pasar keuangan Indonesia^[1].

Dugaan yang tepat dari besarnya nilai *PRMF*, *PREF*, dan *PFIF* di waktu-waktu yang akan datang adalah informasi utama yang dibutuhkan investor dalam menentukan strategi yang tepat untuk investasi. Sampai saat ini, salah satu pertanyaan terbuka yang belum terjawab adalah apakah fluktuasi nilai *PREF* ini berkaitan atau berhubungan dengan fluktuasi *PRMF*, dan *PFIF*.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dijelaskan bahwa ada fluktuasi yang cukup tinggi diantara nilai-nilai NAV *PRMF*, *PREF*, dan *PFIF* di PT. Prudential Life Assurance. Untuk itu, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Apakah ada keterkaitan antara NAV *PRMF*, *PREF*, dan *PFIF*?
2. Apa model yang sesuai untuk menjelaskan hubungan antara NAV *PRMF*, *PREF*, dan *PFIF*?

¹⁾ Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

²⁾ Staf Pengajar di Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

³⁾ Staf Pengajar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

3. Bagaimana tingkat akurasi nilai ramalan NAV dari model yang terbentuk?

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan investasi di PT Prudential Life Assurance, Model Arima, dan *Varima*.

Pasar Modal

Berikut ini akan dijelaskan mengenai pengertian pasar modal, manfaat pasar modal, dan instrument keuangan pasar modal. Pada dasarnya pasar modal mirip dengan pasar-pasar lain. Untuk setiap pembeli yang berhasil, selalu harus ada penjual yang berhasil. Jika orang yang ingin membeli jumlahnya lebih banyak daripada yang ingin dijual, harga akan menjadi lebih tinggi; bila tidak ada seorangpun yang membeli, dan banyak yang mau menjual, harga akan jatuh. Mungkin yang membedakan dengan pasar-pasar lain adalah mengenai komoditi yang diperdagangkan. Pasar modal dapat dikatakan pasar abstrak, di mana yang diperjualbelikan adalah dana-dana jangka panjang yaitu dana yang keterikatannya dalam investasi lebih dari satu tahun. Memang banyak sumber dana yang telah dikenal, yang dapat dimanfaatkan untuk membiayai suatu investasi. Namun, pasar modal dapat digolongkan sebagai sumber pembiayaan modern, karena ada sumber pembiayaan yang sudah dikenal lebih dahulu yaitu bank. Instrumen-instrumen keuangan yang diperjualbelikan di pasar modal adalah saham, obligasi, dan obligasi konversi, bukti *right*, waran, kontrak berjangka indeks saham dan reksadana.

Di dalam Undang-Undang Pasar Modal No. 8 Tahun 1995, pengertian pasar modal dijelaskan lebih spesifik sebagai kegiatan yang bersangkutan dengan Penawaran Umum dan Perdagangan Efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga, dan profesi yang berkaitan dengan efek

Pasar modal memberikan peran besar bagi perekonomian suatu Negara, karena pasar modal memberikan dua fungsi sekaligus, yaitu fungsi ekonomi, dan fungsi keuangan. Pasar modal dikatakan memiliki fungsi ekonomi karena pasar modal menyediakan fasilitas, atau wahana yang mempertemukan dua kepentingan yaitu pihak yang memiliki kelebihan dana (*investor*), dan pihak yang memerlukan dana (*issuer*). Dengan

adanya pasar modal, maka perusahaan dapat memperoleh dana segar masyarakat melalui penjualan efek saham melalui prosedur IPO atau efek utang (obligasi).

Pasar modal dikatakan memiliki fungsi keuangan, karena pasar modal memberikan kemungkinan, dan kesempatan memperoleh imbalan (*return*) bagi pemilik dana, sesuai dengan karakteristik investasi yang dipilih. Jadi diharapkan dengan adanya pasar modal aktivitas perekonomian menjadi meningkat, karena pasar modal merupakan alternatif pendanaan bagi perusahaan-perusahaan untuk dapat meningkatkan pendapatan perusahaan, dan pada akhirnya memberikan kemakmuran bagi masyarakat yang lebih luas.

Satu keunggulan penting yang dimiliki pasar modal dibanding bank adalah untuk mendapatkan dana sebuah perusahaan tidak perlu menyediakan agunan, sebagaimana yang dituntut oleh bank. Hanya dengan menunjukkan prospek yang baik, maka surat berharga perusahaan tersebut akan laku dijual di pasar. Di samping itu, dengan memanfaatkan dana dari pasar modal, perusahaan tidak perlu menyediakan dana setiap bulan atau setiap tahun untuk membayar bunga^[2].

Saham

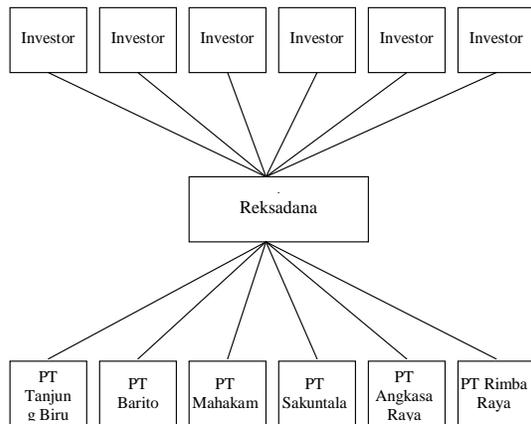
Saham adalah surat berharga yang terkenal di antara surat berharga lainnya di pasar modal. Secara sederhana, saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan, atau pemilikan seseorang, atau badan dalam suatu perusahaan. Selebar saham adalah selebar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik (berapapun porsinya) dari suatu perusahaan yang menerbitkan kertas (saham) tersebut, sesuai porsi kepemilikannya yang tertera pada saham. Saham bisa digolongkan menjadi saham biasa dan saham preferen.

Reksadana

Untuk reksadana terbuka, jumlah dana yang harus dibayarkan, atau disetorkan oleh investor untuk mendapatkan satu unit reksadana tergantung pada besarnya Nilai Aktiva Bersih per unit yang nilainya ditentukan setiap hari. Sementara itu, untuk reksadana tertutup, mekanisme perdagangan mengikuti mekanisme perdagangan saham.

Cara kerja reksadana adalah *pertama*, manajer investasi mengumpulkan dana dari para

investor. Untuk bisa mengumpulkan dana ini, manajer investasi menerbitkan saham yang dijual kepada investor. Saham yang diterbitkan oleh manajer investasi inilah yang kemudian disebut sertifikat reksadana. *Kedua*, setelah dana terkumpul manajer investasi akan menginvestasikannya pada surat-surat berharga yang dianggap paling menguntungkan. Untuk bisa mendapatkan keuntungan ini, biasanya manajer investasi melakukan spesialisasi sesuai dengan keahliannya. *Ketiga*, manajer investasi akan membagikan keuntungan yang didapatnya kepada para investor. Mekanisme dari reksadana disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Mekanisme Reksadana

Profil Perusahaan

PT Prudential Life Assurance (Prudential Indonesia) yang didirikan pada tahun 1995 merupakan bagian dari Prudential plc, sebuah grup perusahaan jasa keuangan terkemuka dari Inggris yang mengelola dana sebesar lebih daripada US\$490 miliar, dan melayani lebih dari 21 juta nasabah di seluruh dunia (data per 31 Desember 2006). Dengan menggabungkan pengalaman internasional Prudential di bidang asuransi jiwa dengan pengetahuan tata cara bisnis lokal, Prudential Indonesia memiliki komitmen untuk mengembangkan bisnisnya di Indonesia.

Sejak meluncurkan produk asuransi yang dikaitkan dengan investasi (*unit link*) pertamanya di tahun 1999, Prudential Indonesia merupakan pemimpin pasar untuk produk tersebut di Indonesia. Di samping itu, Prudential Indonesia juga menyediakan berbagai produk yang dirancang untuk memenuhi, dan

melengkapi setiap kebutuhan para nasabahnya di Indonesia.

Dari data terakhir per 31 Desember 2006, Prudential Indonesia memiliki 6 kantor pemasaran (di Jakarta, Medan, Surabaya, Bandung, Denpasar dan Semarang), dan 97 kantor keagenan (termasuk di Jakarta, Surabaya, Medan, Bandung, Yogyakarta, Batam, dan Bali). Prudential Indonesia memiliki lebih daripada 33.000 jaringan tenaga pemasaran yang melayani lebih dari 300.000 nasabah.

Beragam penghargaan diterima Prudential Indonesia selama masa beroperasinya, termasuk pada tahun 2006 yaitu:

1. Perusahaan Asuransi Jiwa Terbaik dalam kategori aset di atas Rp 1 triliun dari Majalah Investor.
2. Nilai "Sangat Baik" dalam kategori perusahaan asuransi jiwa dengan premi bruto di atas Rp 500 miliar dari Majalah InfoBank.
3. Perusahaan asuransi jiwa patungan (*joint venture*) dengan nilai tertinggi dalam survei "Indonesian Best Brand Awards" oleh Majalah SWA Sembada.
4. Perusahaan Asuransi Jiwa Terbaik dalam kategori kelompok modal di atas Rp 250 miliar oleh Majalah Proteksi

Dana-dana investasi

PT Prudential Life Assurance merupakan perusahaan yang bergerak dalam asuransi jiwa yang menggunakan investasi. Dana-dana investasi yang dikelola oleh PT Prudential Life Assurance dibagi atas :

1. *PRUlink Rupiah Managed Fund (PRMF)*
2. *PRUlink Rupiah Equity Fund (PREF)*
3. *PRUlink Rupiah Fixed Income Fund (PFIF)*

Peramalan

Menurut Makridakis dan kawan-kawan (1999)^[3], peramalan memiliki arti yaitu: "Forecasting is the prediction of values of a variable based on known past values of that variable or other related variables". Dalam terjemahan bahasa Indonesia dijelaskan sebagai prediksi dari nilai-nilai suatu variabel berdasarkan nilai masa lalu variabel tersebut atau variabel lain yang terkait.

Sedangkan menurut Hanke dan kawan-kawan (2001)^[4], peramalan memiliki arti yaitu: "Forecasting is used to predict the uncertain future in an effort involve the study of historical

data, and the manipulation of these data to search for patterns that can be effectively extend into the future". Dalam terjemahan bahasa Indonesia yaitu peramalan digunakan untuk memprediksi masa depan yang tidak pasti dalam usaha yang meliputi studi masa lalu, dan memanipulasi data tersebut untuk mendapatkan pola masa depan secara efektif.

Setiap penggunaan metode peramalan akan selalu berhadapan dengan kesalahan (*error*). Metode peramalan yang baik adalah metode peramalan yang menghasilkan penyimpangan sekecil mungkin dari hasil peramalan dengan nilai aktualnya. Secara matematik dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut^[4]:

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \quad (1)$$

dengan :

e_t = kesalahan peramalan pada waktu ke-t

Y_t = nilai aktual pada waktu ke-t

\hat{Y}_t = nilai peramalan untuk waktu ke-t

Kesalahan peramalan dari metode peramalan perlu dilakukan pengujian untuk mengevaluasi keakuratan metode peramalan. Beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi kesalahan peramalan adalah sebagai berikut^[3,4]:

- *Mean Absolute Deviation (MAD)*

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \lim_{x \rightarrow \infty} \quad (2)$$

- *Mean Squared Error (MSE)*

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (3)$$

- *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (4)$$

- *Mean Percentage Error (MPE)*

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} \times 100\% \quad (5)$$

dengan:

Y_t = nilai aktual pada waktu ke-t

\hat{Y}_t = nilai peramalan untuk waktu ke-t
 n = jumlah waktu observasi
 $|Y_t - \hat{Y}_t|$ = nilai absolut dari kesalahan peramalan
 $(Y_t - \hat{Y}_t)$ = kesalahan peramalan

Model ARIMA

Model ARIMA diperkenalkan oleh Box-Jenkins (1976) untuk menganalisis data deret waktu baik itu *univariate* maupun *multivariate*. Dalam melakukan peramalan ARIMA, suatu data deret waktu harus memenuhi syarat stasioner baik dalam *mean* maupun varians. Suatu data deret waktu dikatakan stasioner dalam *mean* apabila berfluktuasi dalam *mean* yang konstan, dan dapat dikatakan stasioner dalam varians apabila berfluktuasi dalam varians yang konstan. Untuk data deret waktu yang tidak stasioner dalam *mean* dapat diselesaikan dengan *difference*. Sedangkan untuk data deret waktu yang tidak stasioner dalam varians dapat diselesaikan dengan menggunakan transformasi^[5,6].

Model ARIMA terdiri dari dua jenis model, yaitu model deret waktu yang stasioner, dan model deret waktu yang non stasioner. Model untuk deret waktu yang stasioner berupa model *Autoregressive* orde p atau AR (p), model *Moving Average* orde q atau MA (q), dan model campuran antara *Autoregressive* dan *Moving Average* atau ARMA (p,q). Sedangkan model deret waktu non stasioner dapat berupa model *Autoregressive Integrated Moving Average* atau ARIMA (p,d,q) untuk model non musiman dan ARIMA (P,D,Q)^s untuk model musiman.

Secara umum bentuk model ARIMA Box-Jenkins non musiman atau ARIMA (p,d,q) adalah^[7]:

$$\phi_p(B)(1-B)^d Y_t = \theta_q(B)a_t \quad (6)$$

Model VARIMA

Metode ini merupakan metode deret waktu yang digunakan untuk mengetahui hubungan di antara beberapa variabel deret waktu pada waktu t dengan p periode sebelumnya. Dengan demikian dapat diketahui bahwa suatu variabel tidak hanya dipengaruhi oleh variabel itu sendiri tetapi juga dipengaruhi oleh variabel-variabel

yang lain pada *lag* tertentu^[7]. Secara umum bentuk model *VARIMA* adalah

$$\Phi_p(B)Y_t = \Theta_q(B)a(t) \quad (7)$$

dengan:

Y_t adalah vektor deret waktu multivariat yang terkoreksi nilai rata-ratanya,

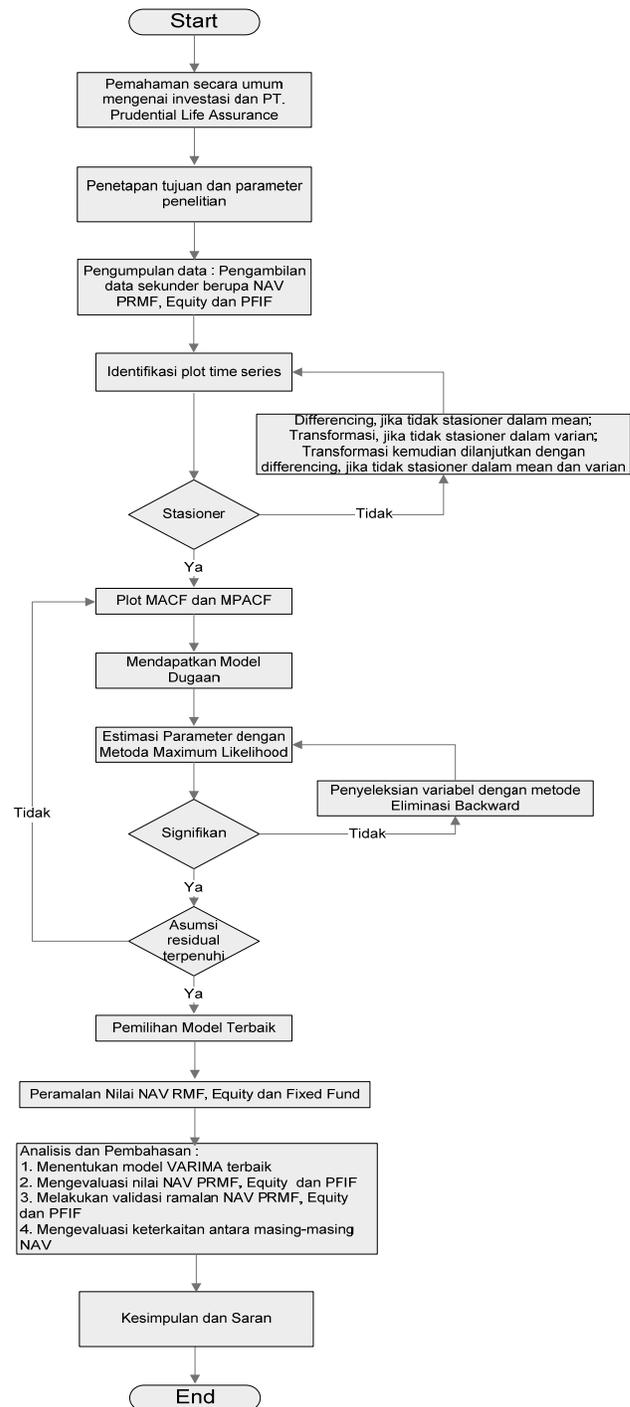
$\Phi_p(B)$ dan $\Theta_q(B)$ berturut-turut adalah suatu matriks *autoregressive* dan *moving average* polinomial orde p dan q .

METODE PENELITIAN

Pentahapan dalam penelitian ini yang meliputi urutan langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

Pengumpulan data dilakukan melalui informasi dari http://www.prudential.co.id/corporate_id/fund/viewfundpricing.do^[8]. Data yang digunakan dimulai dari tanggal 25 April 2000 sampai dengan 6 Maret 2007 sebanyak 180 data. Dalam melakukan pengolahan data, metode yang digunakan adalah *VARIMA* dan *ARIMA*. Metode *VARIMA* dilakukan melalui 6 tahap yaitu melakukan plot *MACF*, dan *MPACF* untuk mengetahui apakah data telah stasioner dalam *mean*. Langkah selanjutnya adalah mendapatkan model dugaan melalui identifikasi AIC. Nilai AIC pada *lag* yang terkecil merupakan model dugaan yang dipakai. Lalu dilakukan estimasi parameter untuk mengetahui hubungan antar masing-masing *NAV*. Setelah melakukan estimasi parameter dilakukan uji signifikansi melalui metode Eliminasi Backward. Lalu didapatkan model yang terbaik untuk keterkaitan antara masing-masing nilai *NAV*. Langkah terakhir adalah melakukan peramalan terhadap masing-masing nilai *NAV*.

Setelah tahap pengolahan data dilakukan analisis terhadap hasil tersebut dengan cara menentukan model *VARIMA* dan *ARIMA* yang terbaik yang nantinya bisa digunakan untuk mengambil keputusan dalam menanamkan modalnya. Setelah itu melakukan evaluasi setiap keterkaitan dari masing-masing nilai yang terjadi, sehingga bisa diketahui apakah teori yang selama ini dipakai di perkuliahan bisa langsung diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.



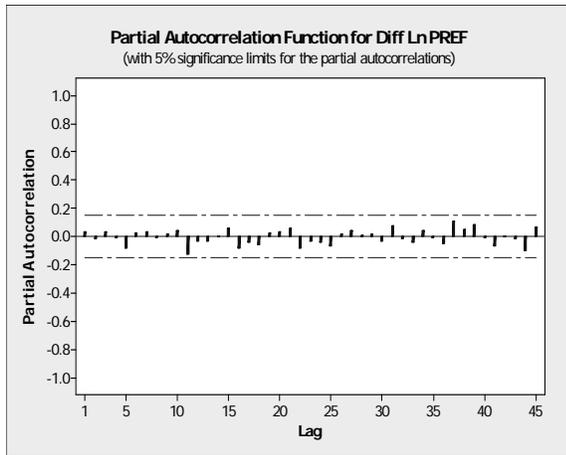
Gambar 2. Diagram Alir Metode Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

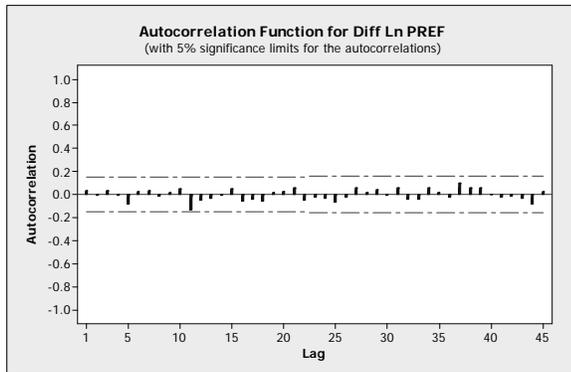
Pada bagian ini akan dipaparkan hasil-hasil penelitian dan pembahasan yang meliputi pemodelan *ARIMA* dan *VARIMA*.

Metode ARIMA

Berikut ini akan dijelaskan mengenai tahap-tahap yang akan dilakukan dalam menganalisis menggunakan metode ARIMA. Langkah pertama adalah melakukan plot ACF, dan PACF di mana akan diketahui apakah data telah stasioner dalam *mean* atau tidak. Berikut ini akan diberikan beberapa contoh yang menunjukkan data telah stasioner dalam *mean*. Hal tersebut dilakukan untuk masing-masing NAV yang dianalisis. ACF dan PCAF disajikan pada Gambar 3a dan 3b.



Gambar 3a. ACF untuk NAV PREF



Gambar 3b. PACF untuk NAV PREF

Dari model ACF, dan PACF di atas dapat diketahui bahwa data telah stasioner dalam *mean*. Langkah selanjutnya adalah mendapatkan persamaan untuk masing-masing model ARIMA sebagai berikut:

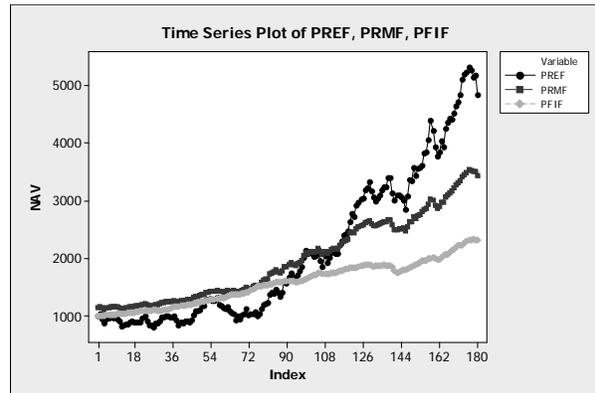
$$Y1_t = 1,00885 * Y1_{t-1} + a1_t \quad (8)$$

$$Y2_t = 1,006156 * Y2_{t-1} + a2_t \quad (9)$$

$$Y3_t = 1,00263 * Y3_{t-1}^{1,4373} / Y3_{t-2}^{0,4373} + a3_t \quad (10)$$

Metode VARIMA

Pengambilan nilai NAV PREF, PRMF, dan PFIF PT Prudential Life Assurance dilakukan melalui internet dengan alamat *homepage* http://www.prudential.co.id/corporate_id/fund/vi_ewfundpricing.do. Nilai NAV yang ada merupakan kemampuan seorang *fund manager* untuk mengelola dana nasabah di pasar uang, sehingga semaksimal mungkin dapat diperoleh keuntungan. Data NAV PREF, PRMF, dan PFIF PT Prudential Life sebanyak 180 data (dari tanggal 25 April 2000 sampai dengan tanggal 6 Maret 2007), akan digunakan untuk mengetahui apakah ada keterkaitan antara nilai NAV PRMF, PREF, dan PFIF serta mendapatkan nilai ramalannya untuk 12 bulan terakhir (25 data). Plot data nilai NAV PREF, PRMF, dan PFIF PT Prudential Life Assurance disajikan pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Plot Data nilai NAV PREF, PRMF, dan PFIF PT Prudential Life Assurance

Dari Gambar 4, dapat diketahui bahwa data belum stasioner dalam *mean* di mana terlihat dari fluktuasi nilai NAV masih tergolong cukup tinggi (antara 1000 sampai 5000). Untuk data seperti di atas menunjukkan bahwa terdapat tren naik dari satu periode ke periode selanjutnya, sehingga perlu dilakukan uji kestasioneran dalam varian. Dengan demikian langkah selanjutnya diperlukan adanya identifikasi kestasioneran data dalam varian melalui uji box-cox. Setelah data telah stasioner dalam varian, maka dilakukan plot MACF dan MPACF. Data Transformasi MCAF dan Difference disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Transformasi MCAF dan Differences

Lag	Variabel	PREF	PRMF	PFIF
	0		+++	+++
1		...	...	..+
2		...	...	...
3		...	...	...
4		...	...	...
5		...	...	...
6		...	...	...
7		...	...	...
8		...	...	...
9		...	...	...
10		...	...	...

+ is > 2*std error, - is < -2*std error, . is between

Pada Tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa tanda + terdapat di sekitar antara lag 0 sampai dengan 2, sehingga bisa diasumsikan memiliki model *dies down* seperti pada model ACF ARIMA. Dengan demikian pada tahap ini bisa diteruskan untuk menemukan model VAR yang akan terbentuk. Berikut ini merupakan nilai-nilai yang terdapat pada setiap tanda yang terbentuk sebagaimana disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Nilai MACF

Lag	Tanda ke	Y1t	Y2t	Y3t
0	Y1t	1,0000	0,9269	0,1661
	Y2t	0,9269	1,0000	0,4337
	Y3t	0,1661	0,4337	1,0000
1	Y1t	0,0315	0,0479	0,0256
	Y2t	0,0735	0,1275	0,1490
	Y3t	0,321	0,2699	0,4370
2	Y1t	-0,0117	-0,0514	-0,0669
	Y2t	0,0015	-0,0230	0,0006
	Y3t	0,0847	0,1050	0,1724
3	Y1t	0,0364	0,0565	0,0341
	Y2t	0,0183	0,0525	0,0604
	Y3t	-0,0474	-0,0372	0,0607
4	Y1t	-0,0066	0,0183	0,0489
	Y2t	0,0074	0,0289	0,0533
	Y3t	0,0218	0,0171	0,0401
5	Y1t	-0,0818	-0,0845	0,0324
	Y2t	-0,0948	-0,0860	0,0617
	Y3t	0,0543	0,0574	0,0678
6	Y1t	0,0226	0,0286	0,0297
	Y2t	0,0254	0,0392	0,0440
	Y3t	0,0371	0,0480	-0,0012
7	Y1t	0,0339	0,0430	-0,0885
	Y2t	0,0526	0,0605	-0,0879
	Y3t	-0,0262	-0,0261	-0,0637
8	Y1t	-0,0152	-0,0184	-0,0289
	Y2t	-0,0269	-0,0374	-0,0280
	Y3t	-0,1153	-0,1163	-0,0766

Tabel 2. Nilai MACF (lanjutan)

Lag	Tanda ke	Y1t	Y2t	Y3t
9	Y1t	0,0178	0,0479	0,0521
	Y2t	0,0246	0,0428	0,0319
	Y3t	-0,0375	-0,0473	-0,0233
10	Y1t	0,0503	0,0605	0,0770
	Y2t	0,0607	0,0682	0,0430
	Y3t	0,0033	0,0098	-0,0063

Data Transformasi MCAF dan Difference disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Transformasi MPACF dan Differences

Lag	Variabel	PREF	PRMF	PFIF
	1	
2		...	...	...
3		...	...	...
4		...	...	...
5		...	...	...
6		...	...	...
7		..-	..-	...
8		...	...	...
9		...	...	...
10		...	...	...

+ is > 2*std error, - is < -2*std error, . is between

Berikut ini merupakan nilai-nilai yang terbentuk pada masing-masing tanda sebagaimana disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai MPACF

Lag	Tanda ke	Y1t	Y2t	Y3t
1	Y1t	-0,1589	0,6860	-0,2700
	Y2t	-0,0749	0,3318	0,0942
	Y3t	-0,0516	0,2229	0,2933
2	Y1t	0,3496	-1,3112	0,1114
	Y2t	0,1348	-0,5110	0,1336
	Y3t	0,0749	-0,2615	0,1255
3	Y1t	-0,2786	1,1794	-0,1594
	Y2t	-0,1266	0,4812	-0,1081
	Y3t	-0,0059	-0,0188	0,0155
4	Y1t	-0,0623	0,1703	0,2003
	Y2t	-0,0003	0,0028	0,0623
	Y3t	0,0330	-0,1006	0,0705
5	Y1t	0,1821	-1,0550	0,7832
	Y2t	0,0307	-0,2529	0,2723
	Y3t	0,0097	-0,0180	0,0623
6	Y1t	0,0591	-0,0740	-0,0180
	Y2t	-0,0027	0,0589	-0,0683
	Y3t	-0,0419	0,1797	-0,1756
7	Y1t	-0,4946	1,9502	-1,9055
	Y2t	-0,1493	0,5936	-0,5958
	Y3t	-0,0415	0,1186	-0,1107
8	Y1t	-0,2180	0,7989	-0,2565
	Y2t	-0,0039	0,0008	0,0953
	Y3t	-0,0122	-0,0253	0,0184
9	Y1t	-0,3342	1,3306	-0,4034
	Y2t	-0,0664	0,3119	-0,1184
	Y3t	0,0252	-0,0812	0,0552

Tabel 4. Nilai *MPACF* (lanjutan)

Lag	Tanda ke	$Y1_t$	$Y2_t$	$Y3_t$
10	$Y1_t$	0,3816	-1,5088	1,3901
	$Y2_t$	0,0794	-0,2997	0,2546
	$Y3_t$	-0,0023	0,0229	-0,0203

Pada Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa nilai + hanya terdapat pada lag 1 saja, dan model ini bisa diasumsikan memiliki model *cuts off* seperti pada model *PACF ARIMA*. Dengan demikian tahap identifikasi model bisa diketahui, dan bisa dilanjutkan pada tahap menentukan model *VAR* yang akan terbentuk.

Setelah mendapatkan data yang telah stasioner tersebut, digunakan untuk menentukan model dugaan yang akan dipakai. Berikut ini merupakan hasil dari *AIC* yang didapatkan dan model yang terbentuk adalah *VAR* (1) sebagaimana disajikan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Nilai data *AIC* setelah transformasi dan *differences*

Lag	Nilai <i>AIC</i>
0	-4893,94
1	-4918,39
2	-4907,90
3	-4899,67
4	-4883,45
5	-4875,65
6	-4861,72
7	-4853,38
8	-4850,50
9	-4838,83

Kemudian dilakukan estimasi parameter untuk menentukan parameter-parameter manakah yang tidak signifikan melalui metode eliminasi *backward*, sehingga bisa mengetahui keterkaitan antara masing-masing parameter melalui persamaan berikut:

$$\begin{bmatrix} \dot{Y}1_t \\ \dot{Y}2_t \\ \dot{Y}3_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,260907 \\ 0 & 0 & 0,432983 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{Y}1_{t-1} \\ \dot{Y}2_{t-1} \\ \dot{Y}3_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a1_t \\ a2_t \\ a3_t \end{bmatrix} \quad (11)$$

Persamaan ramalan untuk masing-masing parameter adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}1_t = 1,00885 * Y1_{t-1} \quad (12)$$

$$\hat{Y}2_t = 1,004925 * Y2_{t-1} * Y3_{t-1}^{0,260907} / Y3_{t-2}^{0,260907} \quad (13)$$

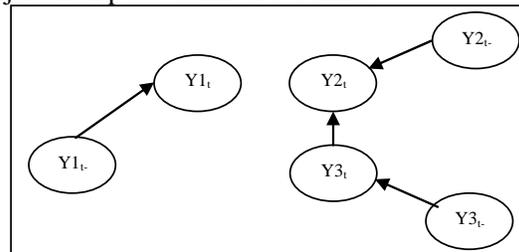
$$\hat{Y}3_t = 1,0047 * Y3_{t-1} \quad (14)$$

Eliminasi *backward* tahap akhir disajikan pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Eliminasi *Backward* Tahap Akhir

Respon	Para-meter	Estimasi parameter	<i>Standard error</i> parameter	T
<i>PRMF</i>	ϕ_{23}	0,260907	0,055029	4,74
<i>PFIF</i>	ϕ_{33}	0,432983	0,066212	6,54

Dengan melakukan eliminasi *backward* bisa diketahui bahwa nilai *PRMF*($Y2_t$) akan terpengaruh terhadap *PFIF* ($Y3_t$) seperti yang dijelaskan pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Diagram keterkaitan antara nilai *NAV*, *PREF*, *PRMF*, dan *PFIF*

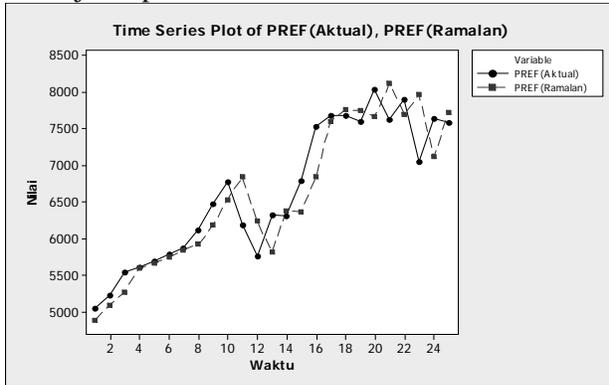
Berdasarkan data-data masa lalu bisa diketahui bahwa *PRMF* terkelola atas 61% *Rupiah Fixed Income Fund*. Hal tersebut menjelaskan bahwa nilai *PRMF* akan terpengaruh oleh fluktuasi nilai *PFIF*. Sedangkan nilai *PREF* tidak akan terpengaruh terhadap perubahan nilai *PRMF*, dan *PFIF* karena nilai *PREF* terkelola atas 94% Saham dan 6% Pasar Uang.

Perbandingan Ketepatan Ramalan antara *ARIMA* dan *VARIMA*

Setelah membuat pengolahan data di atas, penelitian ini akan membahas beberapa hal yang masih menjadi pertanyaan. Di antaranya adalah apakah terdapat hubungan antara teori yang ada dengan keadaan lapangan, dan apakah nilai ramalan yang dihasilkan bisa dipakai untuk memprediksi nilai *NAV* yang akan terbentuk. Tahap berikutnya adalah membandingkan nilai *MAPE* ramalan antara metode *VARIMA* dengan metode *ARIMA*.

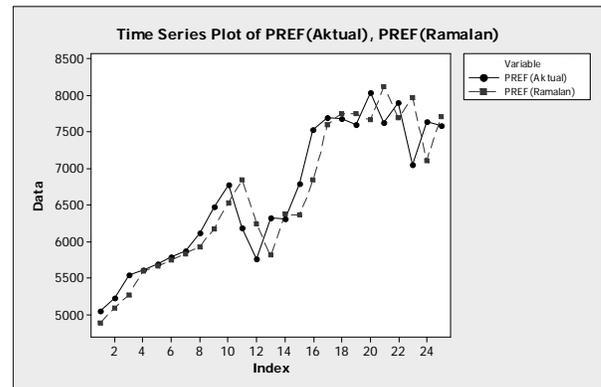
Pada peramalan pada umumnya, metode yang terbaik untuk melakukan peramalan *One Step Ahead Forecasting* untuk setiap model *ARIMA*, dan *VARIMA*. Berikut ini merupakan hasil perbandingan antara data aktual dengan

hasil ramalan untuk model *ARIMA* sebagaimana disajikan pada Gambar 6a, 6b, dan 6c.

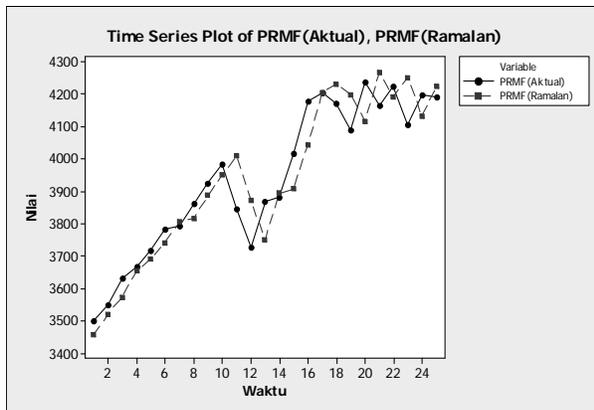


Gambar 6a. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting ARIMA* untuk NAV *PREF*

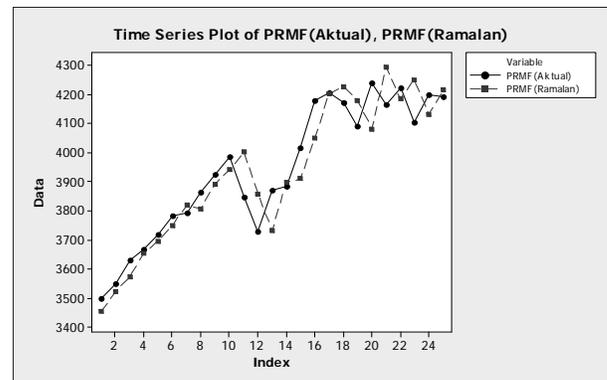
merupakan hasil plot data sebagaimana disajikan pada Gambar 7a, 7b, dan 7c.



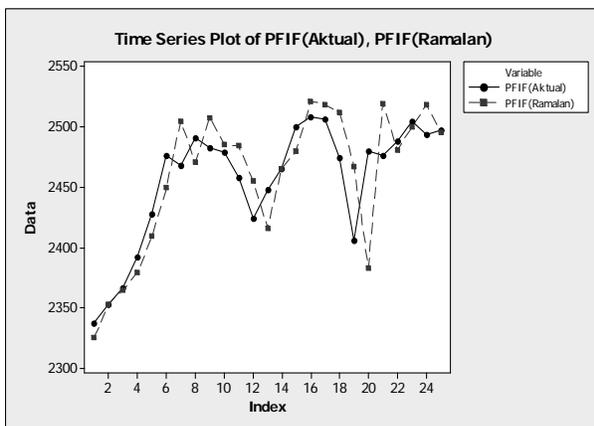
Gambar 7a. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting VARIMA* untuk NAV *PREF*



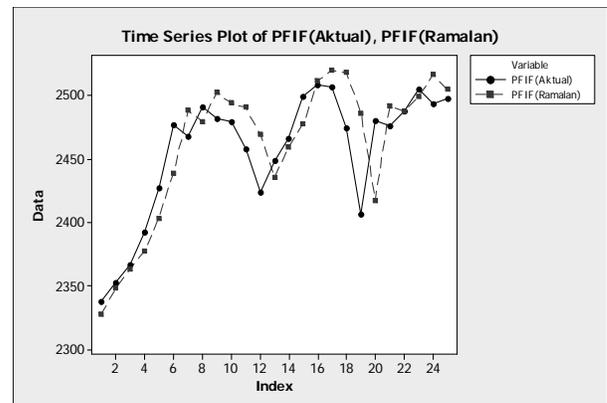
Gambar 6b. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting ARIMA* untuk NAV *PRMF*



Gambar 7b. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting VARIMA* untuk NAV *PRMF*.



Gambar 6c. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting ARIMA* untuk NAV *PFIF*



Gambar 7c. Perbandingan antara data aktual dengan *One Step Ahead Forecasting VARIMA* untuk NAV *PFIF*.

Setelah metode *ARIMA* selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan ketepatan antara data aktual dengan hasil ramalan untuk model *VARIMA*. Berikut ini

Nilai *MAPE* yang didapatkan merupakan suatu tingkat kesalahan yang dihasilkan. Semakin besar nilai *MAPE* akan semakin besar pula kesalahan yang dihasilkan. Berikut ini merupakan hasil perbandingan *MAPE* dari

masing-masing NAV sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan MAPE untuk masing-masing metode

MAPE	NAV		
	PREF	PRMF	PFIF
Varima (<i>k step</i>)	35.622	11.485	4.318
One Step Ahead VARIMA	8.966	3.625	1.813
Arima (<i>k step</i>)	34.101	10.616	4.301
One Step Ahead ARIMA	8.920	3.551	1.948

Dengan melihat hasil dari MAPE untuk masing-masing metode, maka dapat diketahui bahwa metode yang terbaik untuk meramalkan NAV PREF adalah metode *One Step Ahead Forecasting* dengan menggunakan model ARIMA, untuk NAV PRMF adalah metode *One Step Ahead Forecasting* dengan menggunakan model ARIMA, dan NAV PFIF adalah metode *One Step Ahead Forecasting* dengan menggunakan model VARIMA. Sedangkan, model VARIMA ini bisa dipakai untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara masing-masing parameter yang akan dianalisis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Model VARIMA yang telah terbentuk adalah VAR (1) di mana nilai NAV PRMF (Y_{2t}) dipengaruhi oleh fluktuasi NAV PFIF (Y_{3t}). Sedangkan NAV PREF (Y_{1t}) tidak dipengaruhi oleh perubahan NAV PRMF, dan PFIF. Hal tersebut juga terlihat dari parameter yang tidak tereliminasi yaitu ϕ_{23} yang menunjukkan hubungan bahwa Y_{2t} dipengaruhi oleh parameter Y_{3t} . Data pendukung yang memperkuat hal tersebut adalah PRMF terdiri dari 61% PFIF, 8% Cash Fund, dan 31% PREF.
2. Peramalan *k-Step* ke depan secara langsung menggunakan metode VARIMA ternyata tidak cukup baik untuk meramalkan masing-masing NAV. Hasil tersebut bisa dilihat pada masing-masing nilai MAPE yang dihasilkan. Secara keseluruhan peramalan yang terbaik menggunakan *One Step Ahead Forecasting*

sehingga NAV PREF, dan PRMF menggunakan metode *One Step Ahead Forecasting* ARIMA, sedangkan untuk NAV PFIF menggunakan metode *One Step Ahead Forecasting* VARIMA. Model terbaik untuk masing-masing NAV adalah sebagai berikut :

$$Y_{1t} = 1,00885 * Y_{1t-1} + a_{1t} \quad (15)$$

$$Y_{2t} = 1,00616 * Y_{2t-1} + a_{2t} \quad (16)$$

$$Y_{3t} = 1,00470 * Y_{3t-1} + a_{3t} \quad (17)$$

Saran

1. Untuk menentukan hasil peramalan 1 periode ke depan dipergunakan data masa lalu yang di-update karena ketiga model di atas menggunakan metode *One Step Ahead Forecasting*.
2. Dengan terjadinya anomali kondisi keuangan akhir-akhir ini, maka pada penelitian selanjutnya data yang dipakai untuk validasi model sebaiknya sampai dengan periode bulan Mei 2008. Dengan hasil yang didapat nantinya, jika terdapat model yang tidak valid, maka bisa dicari model yang lebih tepat dari model penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siahaan, H., Perkembangan Peranan Pasar Derivatif Membantu Peningkatan Efisiensi Pasar Keuangan Indonesia, *Jurnal Keuangan dan Moneter*, Vol. 9, No. 3, 2006
- [2] Widodoatmodjo, *Cara Sehat Investasi di Pasar Modal*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005
- [3] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan McGee, V.E., *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua, Jilid Kesatu, hlm. 32, 599, Erlangga, Jakarta, 1995
- [4] Hanke, J.E., Wichern, D.W., dan Reitsch, A.G., *Business Forecasting*, Edisi Ketujuh, hlm. 1, 75, 378, Prentice Hall International, Inc, New York, 2001
- [5] Bowerman, B.L., dan O'Connell, R.T., *Forecasting and Time Series : An Applied Approach*, Edisi Ketiga, Duxbury Press, California, 1993
- [6] Brocklebank, J.C. dan Dickey, D.A., *SAS for Forecasting Time Series*, Edisi Kedua, Cary, NC. USA, 2003
- [7] Wei, W.W.S., *Time Series Analysis*, Addison-Wesley, Inc., United States of America, 1990
- [8] Prudential, <http://www.Prudential.co.id>, diakses 1 Maret 2008