

Analisis Kinerja Beberapa Saham Syariah dengan Menggunakan Model Volatilitas Tak Konstan

ENDANG SOERYANA HASBULLAH¹, ISMAIL BIN MOHD², MUSTAFA MAMAT³,
SUKONO⁴, & ENDANG RUSYAMAN⁵

^{1,4,5}Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjadjaran, Indonesia

^{2,3}Jabatan Matematik FST Universiti Malaysia Terengganu, Malaysia

E-mail : endangsoeryana@yahoo.com¹

ABSTRAK

Dalam dekade terakhir ini, perkembangan saham syariah meningkat secara signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan makin banyaknya saham-saham yang berbasis syariah. Selain itu, munculnya indeks yang menjadi benchmark saham syariah di bursa efek menambah menariknya kegiatan investasi bagi para investor. Seperi harga saham pada umumnya, harga saham syariah juga sering berubah-ubah (berfluktuasi), sehingga investasi pada saham syariah pun dihadapkan pada risiko investasi. Berdasarkan karakteristik tingkat risiko, kinerja investasi pada suatu saham syariah perlu dilakukan analisis. Oleh karena itu, dalam paper ini dilakukan analisis kinerja beberapa saham syariah dengan pendekatan rata-rata dan volatilitas tak konstan. Rata-rata tak konstan dimodelkan dengan menggunakan model-model Autoregressive Moving Average (ARMA), sedangkan Volatilitas tak konstan dianalisis menggunakan model-model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic (GARCH). Sedangkan untuk menganalisis kinerja investasi pada saham syariah dilakukan dengan menggunakan model Sharpe's measure. Sebagai ilustrasi numeric, metode tersebut digunakan untuk menganalisis beberapa saham syariah di Indonesia. Hasil yang diharapkan adalah dapat diketahuinya kinerja investasi saham syariah untuk beberapa periode mendatang.

Kata Kunci: Risiko investasi, kinerja investasi saham, model ARMA, model GARCH, Sharpe's measure.

1. PENDAHULUAN

Aktifitas bisnis dan usaha di bidang keuangan yang dilakukan manusia tidak terlepas dari aktifitas investasi, baik di sektor riil maupun non-riil. Salah satu aktifitas investasi di sektor non-riil adalah investasi saham di bursa efek. Investasi saham dalam dekade terakhir ini menjadi salah satu investasi yang banyak diminati oleh para investor. Hal ini dapat dilihat dari kapitalisasi pasarnya yang terus meningkat, per 28 Desember 2012, kapitalisasi pasar saham Indonesia mencapai 4.127 triliun Rupiah (Bursa Efek Indonesia, 2012).

Peningkatan jumlah kapitalisasi pasar Indonesia tersebut tidak terlepas dari perah saham-saham syariah, seperti saham ASII, LSIP, PTBA, UNTR, dan saham-saham syariah unggulan lainnya. Mayoritas masyarakat Indonesia yang beragama Islam, membuat perkembangan investasi saham syariah ikut berkembang baik (Bursa Efek Indonesia, 2012). Seperti pergerakan harga saham konvensional, pergerakan harga saham syariah juga berubah-ubah (berfluktuasi). Oleh karena itu, investasi pada saham syariah dihadapkan pada risiko investasi. Berdasarkan besarnya nilai risiko, kinerja investasi saham syariah dapat dianalisis (Mohammed, 2009).

Untuk itu, dalam paper ini akan dilakukan analisis kinerja investasi saham syariah dengan menggunakan model volatilitas tak konstan, di mana rata-rata menggunakan model ARMA dan volatilitas tak konstannya dimodelkan dengan model GARCH. Sedangkan kinerja investasi akan dianalisis menggunakan model *reward to volatility*. Analisis kinerja investasi ini akan dilakukan terhadap saham-saham syariah *go public*, yaitu saham AALI, ASII, INTP, PTBA, dan UNTR. Analisis kinerja ini penting dilakukan, guna menentukan tingkat kinerja saham-saham tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam keputusan berinvestasi, khususnya pada saham syariah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Yuliati, dkk.(2006), pemahaman terhadap berbagai aspek yang berhubungan dengan penilaian kinerja saham (portofolio), relative sangat diperlukan. Hal ini karena hampir setiap investor akan membentuk portofolio investasi yang dalam hal ini pada saham syariah. Pembentukan portofolio investasi akan memberikan manfaat berupa pengurangan risiko secara keseluruhan. Melalui diversifikasi, risiko tidak-sistematis dapat dikurangi, atau bahkan dapat dieliminasi seluruhnya.

Yuliati, dkk.(2006) juga mengatakan, bahwa perumusan teknik-teknik untuk menganalisis kinerja portofolio pada hakekatnya akan dilandasi oleh teori portofolio dan teori pasar modal. Analisis portofolio dilakukan dengan membandingkan kinerja berbagai portofolio yang ada. Melalui analisis tersebut akan diketahui portofolio mana yang memiliki kinerja yang lebih baik (ditinjau dari besarnya tingkat keuntungan dan risiko masing-masing portofolio). Portofolio yang dibandingkan dapat merupakan portofolio yang dibentuk sendiri, atau yang pembentukannya dilakukan oleh perusahaan pengelola dana.

Penilaian kinerja portofolio investasi dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan. Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah dengan menggunakan ukuran *reward-to-variability measure* (RVAR). Ukuran RVAR ini diperoleh dengan membandingkan rata-rata kelebihan tingkat keuntungan portofolio dari rata-rata tingkat bunga bebas risiko, dengan risiko portofolio (Yuliati, dkk., 2006); Samsul, 2006). Dalam paper ini risiko portofolio diukur dengan menggunakan pendekatan volatilitas tak konstan.

3. METODE PENELITIAN

Bagian ini membahas tentang bahan yang digunakan dalam penelitian, dan model-model matematika yang digunakan analisis data penelitian.

3.1. Bahan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga penutupan lima saham syariah *go public* yang termasuk dalam indeks LQ45 yaitu saham PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI), PT. Astra International Tbk (ASII), PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk (INTP), PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk (PTBA), dan PT United Tractors Tbk (UNTR). Periode yang diambil adalah penutupan harga saham mulai Januari 2009 sampai September 2012. Data bersumber dari *www.finance.yahoo.com*. Harga penutupan saham selanjutnya dihitung nilai *returnnya* (r_t). *Return* saham tanggal 1 Januari 2009 sampai 28 September 2012 digunakan sebagai data *in sample* (958 *return*) dan *return* saham tanggal 1 Oktober 2012 sampai 5 Oktober 2012 digunakan sebagai data *out sample* (5 *return*). Selain itu, untuk rata-rata *risk free rate* dalam menghitung nilai *Sharpe's measure* digunakan suku bunga tiga bulanan SBI selama periode peramalan (*out sample*).

3.2. Model-Model Matematika

Dalam bagian ini dibahas tentang model-model matematika yang digunakan dalam analisis kinerja investasi beberapa saham syariah.

Return saham. Misalkan P_t harga saham pada waktu t di mana $t = 1, \dots, T$ dengan T banyaknya periode pengamatan data. Return saham pada waktu t dinotasikan dengan r_t , dan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$r_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right). \quad (1)$$

Selanjutnya, return saham ini akan digunakan untuk mengestimasi model rata-rata yang dilakukan dengan menggunakan model-model ARMA (Tsay, 2005; Sukono, dkk., 2010).

Model rata-rata. Model ARMA merupakan salah satu model yang digunakan untuk data *time series* yang stasioner. Secara umum, model ARMA regular (tanpa pola musiman) memiliki model matematis sebagai berikut:

$$\varphi_p(B)Z_t = \theta_q(B)\varepsilon_t, \tag{2}$$

di mana $\varphi_p(B) = 1 - \varphi_1B - \dots - \varphi_pB^p$ dan $\theta_q(B) = 1 - \theta_1B - \dots - \theta_qB^q$ (Wei, 2006; Engel, 2001). Persamaan (2) di atas juga dapat ditulis sebagai ARMA(p,q). Dalam menduga model *time series*, digunakan beberapa prosedur sebagai berikut.

Adapun proses pemodelan rata-rata adalah sebagai berikut: (i) **Identifikasi model;** yaitu menetapkan nilai-nilai tentatif p dan q dengan menggunakan *correlogram*. (ii) **Estimasi parameter;** dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil atau metode maximum likelihood untuk mengestimasi model *autoregressive integrated moving average* (ARIMA). (iii) **Uji diagnosis;** caranya dengan menguji apakah residual dari model rata-rata bersifat acak sehingga merupakan residual yang relatif kecil, atau residual bersifat *white noise*. (iv) **Prediksi;** yakni menggunakan model rata-rata yang dipilih untuk memprediksi l -langkah ke depan (Tsay, 2005; Sukono, dkk., 2010).

Model volatilitas. Model GARCH diperkenalkan oleh Bollerslev pada tahun 1986, dalam modelnya diasumsikan bahwa rata-rata model mengikuti model ARMA. Selanjutnya, misalkan $a_t = r_t - \mu_t$ residual dari model rata-rata yang mengikuti model GARCH. Secara umum model GARCH(p,q) memiliki persamaan matematis sebagai:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i a_t^2 + \sum_{j=1}^s \beta_j \sigma_t^2 + u_t, \tag{3}$$

di mana $a_t = v_t \sqrt{\sigma_t^2}$, dengan $m \geq 0, s > 0, \alpha_0 > 0$, dan $\alpha_i \geq 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, m$ serta $\beta_j \geq 0$ untuk $j = 1, 2, \dots, s$ dan $\alpha + \beta < 1$. Kondisi $\alpha_i \geq 0$ dan $\beta_j \geq 0$ dibutuhkan untuk menjamin agar $\sigma_t^2 > 0$ (Abdalla & Winker, 2012; Lo, 2003).

Proses pemodelan variansi dilakukan sebagai berikut: (i) **Estimasi model rata-rata;** yaitu mengestimasi dan memilih model rata-rata yang baik seperti dilakukan pada pemodelan rata-rata di atas. (ii) **Uji efek ARCH;** dilakukan pengujian efek ARCH terhadap residual dari model rata-rata dengan uji ARCH-LM. (iii) **Identifikasi model;** jika efek ARCH secara statistik signifikan, selanjutnya menetapkan nilai-nilai m dan s dengan bantuan *correlogram*. (iv) **Estimasi model;** yaitu mengestimasi secara serempak model rata-rata dan model variansi, dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil atau metode *maximum likelihood* untuk mengestimasi model GARCH(m,s). (v) **Uji diagnosis;** menguji apakah residual dari model variansi bersifat *white noise*. (vi) **Prediksi;** yakni menggunakan model rata-rata dan variansi yang dipilih untuk memprediksi rata-rata $\hat{\mu}_t = \hat{r}_t(l)$ dan variansi $\hat{\sigma}_t^2 = \hat{\sigma}_t^2(l)$, untuk l -langkah ke depan (Tsay, 2005; Sukono, dkk., 2010).

Model pengukuran kinerja saham.Merujuk Elton & Gruber (1994), tujuan evaluasi portofolio adalah untuk meningkatkan kemungkinan tercapainya tujuan investasi. Penilaian kinerja portofolio dapat dilakukan sebelum (*ex-ante*) atau sesudah (*ex-post*) keputusan investasi diambil (Jogiyanto, 2007). Seperti telah diketahui, bahwa dalam kondisi ketidakpastian, *investor* tidak dapat memilih kesempatan investasi hanya mempertimbangkan tingkat keuntungan yang ditawarkan. *Investor* perlu mempertimbangkan faktor risiko (Tandelilin, 2001). Oleh karena itu, penilaian kinerja investasi akan didasarkan pada variabel tingkat keuntungan dan risiko.

Sharpe pada tahun 1966, telah merumuskan suatu ukuran penilaian kinerja portofolio. Ukuran tersebut antara lain *reward-to-variability measure* (RVAR). Ukuran RVAR merupakan perbandingan antara rata-rata kelebihan tingkat keuntungan portofolio dari rata-rata aset

bebas risiko (premi risiko portofolio) dengan risiko portofolio, yang dalam hal ini dinyatakan dengan deviasi standar. Persamaan dari $RVAR$ adalah sebagai berikut:

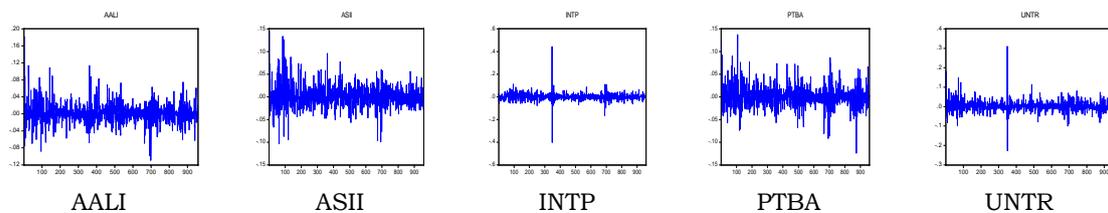
$$RVAR = \frac{\mu_{pt} - \mu_f}{\sigma_{pt}}. \quad (4)$$

Di mana μ_{pt} rata-rata *return* portofolio p pada waktu t , μ_f rata-rata *return* aset bebas risiko, dan σ_{pt} deviasi standar portofolio p pada waktu t . Ukuran kebaikan kinerja portofolio ditentukan berdasarkan nilai terbesar dari $RVAR$ (Yuliati, dkk., 2006).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian ini dianalisis tentang *return* saham, pemodelan rata-rata, pemodelan volatilitas, prediksi nilai rata-rata dan varinasi, serta pengukuran kinerja investasi pada saham syariah, sebagai berikut ini.

Return saham. *Return* saham dari lima perusahaan dalam penelitian ini dihitung menggunakan (1), dan hasilnya dapat ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Return lima Saham Syariah

Secara kasat mata bahwa grafik pada Gambar 1. menunjukkan bahwa data *return* kelima saham syariah yang dianalisis telah stasioner. Pengujian dengan menggunakan uji ADF hasilnya secara berturut-turut nilainya adalah : -29,66372; -30,97667; -38,86750; -29,00096; dan -33,5376. Jika ditentukan tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, maka diperoleh nolai kritis distribusi normal standar adalah -2,86435. Jelas bahwa nilai statistik uji ADF untuk semua saham syariah yang dianalisis berada pada daerah penolakan, sehingga semuanya stasioner.

Pemodelan rata-rata. Data *return* r_t akan digunakan untuk estimasi model rata-rata menggunakan *software* Eviews-4. Pertama, identifikasi dan estimasi model rata-rata. Identifikasi melalui sampel *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). Berdasarkan pola ACF dan PACF masing-masing tingkat pengembalian saham, ditentukan model tentatifnya. Hasil estimasi, dapat ditunjukkan bahwa secara berturut-turut model-model ARMA(3,0), ARMA(14,14), ARMA(1,1), ARMA(13,0) dan ARMA(3,0) adalah terbaik. Kedua, uji signifikansi parameter dan uji signifikansi model menunjukkan bahwa model rata-rata untuk semua saham syariah yang dianalisis telah signifikansi. Ketiga, uji diagnosis terhadap model-model tersebut dilakukan dengan menggunakan *correlogram* data residual dan uji hipotesis Ljung-Box. Hasil uji menunjukkan residual model-model tersebut adalah *white noise*. Hasil uji normalitas residual a_t menunjukkan berdistribusi normal. Oleh karenanya residual a_t untuk semua saham syariah yang dianalisis telah *white noise*.

Pemodelan volatilitas. Pertama, dilakukan deteksi unsur *autoregressive conditional heteroscedasticity* (ARCH) terhadap residual a_t , menggunakan metode ARCH-LM dengan *software* Eviews-4. Hasilnya didapat nilai χ^2 (obs * R-Square) masing-masing tingkat pengembalian saham AALI, ASII, INTP, PTBA, dan UNTR berturut-turut adalah 112,8209;

52,8883; 9,1234; 17,7026 dan 9,12340 dengan probabilitas masing-masing 0,0000 atau lebih kecil 5%, yang berarti terdapat unsur ARCH.

Kedua, identifikasi dan estimasi model variansi. Di sini digunakan model-model *generalized autoregressive conditional heteroscedasticity* (GARCH) merujuk persamaan (4). Berdasarkan *correlogram* residual kuadrat a_t^2 , yakni grafik ACF dan PACF masing-masing dipilih model variansi tentatif yang mungkin. Estimasi model variansi masing-masing tingkat pengembalian saham dilakukan secara serempak dengan model rata-ratanya. Setelah melalui uji signifikansi parameter dan uji signifikansi model, semua persamaan yang ditulis di bawah ini telah signifikan. Hasilnya, diperoleh model terbaik berturut-turut adalah:

Saham PT. Astra Agro Lestari, Tbk (AALI) – ARMA(3,0) :

$$r_t = -0,08172r_{t-3} + a_t \text{ dan } \sigma_t^2 = 0,000016 + 0,078907a_{t-1}^2 + 0,891611\sigma_{t-1}^2 + u_t$$

Saham PT. Astra Internasional, Tbk (ASII) – ARMA(14,14) :

$$r_t = 0,50411r_{t-14} + a_t + 0,41848a_{t-14} \text{ dan } \sigma_t^2 = 0,000009 + 0,049698\alpha_{t-1}^2 + 0,932941\sigma_{t-1}^2 + u_t$$

Saham PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk (INTP) – ARMA(1,1) :

$$r_t = 0,367113r_{t-1} + a_t + 0,600154a_{t-1} \text{ dan } \sigma_t^2 = 0,000049 + 0,312655\alpha_{t-1}^2 + 0,710821\sigma_{t-1}^2 + u_t$$

Saham PT. Tambang Batubara Bukit Asam, Tbk (PTBA) – ARMA(13,0) :

$$r_t = -0,09809r_{t-13} + a_t \text{ dan } \sigma_t^2 = 0,000022 + 0,140918\alpha_{t-1}^2 + 0,827343\sigma_{t-1}^2 + u_t$$

Saham PT. United Tractors, Tbk (UNTR) – ARMA(3,0) :

$$r_t = -0,07656r_{t-1} - 0,06206r_{t-3} + a_t \text{ dan } \sigma_t^2 = 0,000056 + 0,210660\alpha_{t-1}^2 + 0,745259\sigma_{t-1}^2 + u_t$$

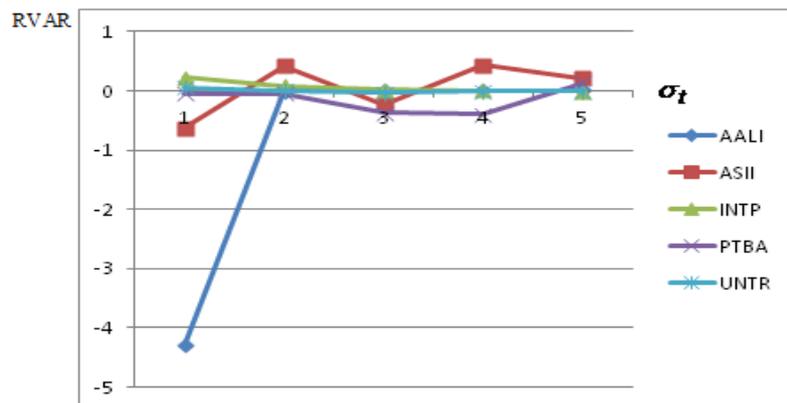
Berdasarkan uji ARCH-LM, residual u_t dari model-model untuk saham AALI, ASII, INTP, PTBA, dan UNTR sudah tidak terdapat unsur ARCH, dan juga telah *white noise*. Model rata-rata dan variansi ini akan digunakan menghitung nilai-nilai $\hat{\mu}_t = \hat{r}_t(l)$ dan $\hat{\sigma}_t^2 = \hat{\sigma}_t^2(l)$ secara rekursif.

Prediksi nilai rata-rata dan variansi. Prediksi nilai rata-rata dan variansi hingga lima periode ke depan dilakukan dengan menggunakan model ARMA-GARCH hasil estimasi tersebut di atas. Hasil prediksi nilai rata-rata dan volatilitas tersebut diberikan dalam Tabel 1.

Pengukuran kinerja investasi pada saham syariah. Pengukuran kinerja investasi dilakukan dengan menggunakan Sharpe measure, yakni menggunakan persamaan (4). Aset bebas risiko yang digunakan sebagai perbandingan adalah data tingkat suku bunga SBI yang nilainya relatif konstan dari waktu ke waktu. Aset bebas risiko tersebut memiliki nilai rata-rata sebesar $\mu_f = 0,00017$. Selanjutnya, dengan menggunakan data prediksi lima period ke depan yang diberikan dalam Tabel 1., diperoleh nilai-nilai kinerja investasi seperti yang diberikan dalam Tabel 1. baris RVAR, dan secara grafik diberikan seperti Gambar 2.

Tabel 1. Prediksi 5 Periode ke Depan dan Kinerja (RVAR)

Saham	Model	Prediksi	1Periode	2Periode	3Periode	4Periode	5Periode
AALI	ARMA(3,0)- GARCH(1,1)	Rata-rata	0,001135	-0,001674	0,000925	0,000093	0,000137
		Variansi	0,019533	0,017432	0,015558	0,013888	0,012399
		RVAR	4,302400	-0,013970	0,006053	0,000650	-0,000300
ASII	ARMA(14,14) – GARCH(1,1)	Rata-rata	0,011164	0,007571	-0,003725	0,007437	0,003621
		Variansi	0,000320	0,000308	0,000296	0,000285	0,000275
		RVAR	0,633590	0,421711	-0,226390	0,430460	0,208103
INTP	ARMA(1,1) – GARCH(1,1)	Rata-rata	0,003626	0,001331	0,000489	0,000179	0,000066
		Variansi	0,000237	0,000218	0,000204	0,000194	0,000187
		RVAR	0,224491	0,078633	0,022334	0,000646	-0,007610
PTBA	ARMA(13,0) – GARCH(1,1)	Rata-rata	0,000682	-0,000677	-0,006531	0,006529	0,002413
		Variansi	0,000414	0,000365	0,000324	0,000290	0,000262
		RVAR	0,041870	-0,044330	-0,372280	0,393380	-0,138573
UNTR	ARMA(3,0) – GARCH(1,1)	Rata-rata	0,001512	0,000186	-0,000466	0,000058	-0,000007
		Variansi	0,000623	0,000520	0,000444	0,000387	0,000344
		RVAR	0,053766	0,000702	-0,030180	0,011590	-0,009540



Gambar 2. Grafik Kinerja Investasi Saham Syariah

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja investasi dalam Tabel 1. baris RVAR dan Gambar 2. di atas terlihat bahwa saham syariah INTP memiliki RVAR tertinggi dan relative stabil untuk lima period ke depan, sehingga saham syariah INTP adalah yang memiliki kinerja terbaik di antara lima saham syariah yang dianalisis. Hal ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi para investor dalam mengambil keputusan investasi pada saham syariah.

5. KESIMPULAN

Telah dilakukan analisis kinerja beberapa saham syariah dengan menggunakan pendekatan rata-rata dan volatilitas tak konstan. Dari analisis kinerja saham syariah dengan menggunakan model volatilitas tak konstan dari lima saham syariah *go public*, diperoleh bahwa model terbaik untuk meramalkan *return* saham AALI adalah ARMA(3,0), saham ASII dengan model ARMA(14,14), saham INTP dengan model ARMA(1,1), saham PTBA dengan ARMA(13,0), dan untuk saham UNTR dengan model ARMA(3,0). Sedangkan dalam memodelkan volatilitas saham, kelima saham syariah tersebut menggunakan model GARCH(1,1). Dalam penelitian ini, diperoleh juga bahwa saham yang memiliki kinerja saham terbaik untuk peramalan lima langkah kedepan menurut *Sharpe's measure* adalah saham INTP. Hal ini ditunjukkan karena saham INTP memiliki nilai *Sharpe's measure* terbesar di antara empat saham syariah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdalla, SZS. & Winker, P. (2012). Modelling Stock Market Volatility Using Univariate GARCH Models: Evidence from Sudan and Egypt. *International Journal of Economics and Finance*; Vol. 4, No. 8; 2012. ISSN 1916-971X E-ISSN 1916-9728. Published by Canadian Center of Science and Education. (Diakses 23 Maret 2013).
- [2]. Elton, J. & Gruber, J.M. (1994). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Fourth Edition. Singapore: John Wiley & Sons.
- [3]. Engle, R. (2001). GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics. USA: *Journal of Economic Perspectives*. Vol.15 Num. 4. (Diakses 10 Desember 2012).
- [4]. Jogiyanto, H.M. (2007). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi 2007. Yogyakarta: BPFE.
- [5]. Lo, M.S.(2003). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic Time Series Model. *Thesis*. A project submitted in partial fulfillment of requirements for degree of master of science. Simon Fraser University. (Diakses 2 Desember 2012).
- [6]. Mohammed, A.R. (2009). Analysis of Islamic Stock Indices. *Thesis*. Waterloo, Ontario, Canada, 2009. (Diakses 2 Desember 2012).
- [7]. Samsul, M. (2006). *Pasar Modal dengan Manajemen Portofolio*. Surabaya: Erlangga.
- [8]. Sukono, Subanar & Dedi Rosadi. (2010). Optimisasi Portofolio *Mean-VaR* Dengan Volatilitas Tak Konstan dan Eefek *Long Memory*. *Prosiding*. Seminar Nasional Matematika 2010, Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta, tanggal 7 Agustus 2010.
- [9]. Tsay, R. (2005). *Analysis of Financial Time Series*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [10]. Tandililin, E. (2001). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: Penerbit BPFE.
- [11]. Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis; Univariate and Multivariate Methods*. USA: Pearson Education.
- [12]. Yuliati, S.H., Prasetyo, H. & Tjiptono, F., (2006), *Manajemen Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- [13]. Bursa Efek Indonesia. (2012). *Perkembangan Saham Syariah*. Jakarta: BEI.

