



ESTIMASI VOLATILITAS SAHAM DENGAN METODE MOMENTUM (*THE METHODS OF MOMENTS*) DAN ESTIMASI KEMUNGKINAN MAKSIMUM (*MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION*)

Ari Pamungkas Setiawan ✉, Andhi Wijayanto

Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Maret 2017
Disetujui Mei 2017
Dipublikasikan Juni 2017

Keywords:
saham; volatilitas; TGARCH;
maximum likelihood;
methods of moments;

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil penghitungan model estimasi metode momentum dan metode kemungkinan maksimum dalam meramalkan volatilitas harga saham. Populasi penelitian ini adalah index harga saham yang terdapat di Bursa Efek Indonesia yang berjumlah 15 index. Teknik pengambilan sampel menggunakan judgment sampling dengan menggunakan *Jakarta Islamic Index* dengan sampel data yang ditentukan secara kumulatif diperoleh 125 pengamatan harian pada periode juni 2016 – november 2016. Metode penelitian dengan melakukan uji beda *Wilcoxon Signed Rank Test* dan dengan membandingkan selisih hasil perhitungan dua model dengan volatilitas historis. Hasil dari penelitian ini terdapat perbedaan yang signifikan antara model estimasi metode momentum dan metode kemungkinan maksimum dalam meramalkan volatilitas harga saham. Simpulan dari penelitian ini adalah model estimasi metode momentum dapat memberikan estimasi yang lebih baik dibandingkan dengan model estimasi kemungkinan maksimum dalam meramalkan volatilitas harga saham di *Jakarta Islamic Index* pada periode juni 2016 – november 2016.

Abstract

This study aims to determine the difference of calculation result of model estimation of momentum method and maximum likelihood method in predicting stock price volatility. The population of this study is the stock price index listed on the Indonesia Stock Exchange which amounted to 15 index. The sampling technique using judgment sampling by using Jakarta Islamic Index with sample of cumulatively determined data obtained 125 daily observations in period of June 2016 - November 2016. Research method by doing different test of Wilcoxon Signed Rank Test and by comparing the difference of calculation result of two models with volatility historical. The results of this study there is a significant difference between the momentum method estimation model and the maximum likelihood method in predicting stock price volatility. The conclusion of this research is the momentum model estimation model can give a better estimate than the maximum probability model in predicting stock price volatility at the Jakarta Islamic Index in the period of June 2016 - November 2016.

PENDAHULUAN

Keterbukaan sektor pasar modal di Indonesia mengakibatkan adanya peningkatan risiko investasi. Tandelilin (2010) menguraikan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya suatu risiko investasi adalah (1) risiko bunga, (2) risiko pasar, (3) risiko inflasi, (4) risiko bisnis, (5) risiko finansial, (6) risiko likuiditas, (7) risiko nilai tukar mata uang, dan (8) risiko negara atau risiko politik. Berkaitan dengan beberapa faktor risiko diatas, risiko pasar merupakan salah satu faktor risiko yang harus diperhatikan oleh para pelaku pasar seperti trader atau investor yang menanamkan modal di pasar modal.

Setiap pelaku pasar baik trader maupun investor selalu dihadapkan pada risiko pasar untuk kemungkinan mendapatkan capital gain atau capital loss. mengingat bahwa *high risk high return, low risk low return*. Fitria (2008) menyatakan bahwa volatilitas dan pergerakan harga aset di pasar modal menjadi salah satu fokus terjadinya risiko pasar. dimana pihak pembeli saham menghendaki akan kenaikan saham dan pihak penjual saham menghendaki penurunan harga saham. Lidya (2011) menyebutkan bahwa tujuan berbeda antara pihak penjual dan pembeli menjadi latar belakang terjadinya revaluasi yang mengakibatkan fluktuasi harga saham. Untuk mengetahui fluktuasi atau naik turunnya harga saham dapat dilihat dengan volatilitas harga saham tersebut. Andi (2010) menyebutkan bahwa volatilitas akan menyebabkan risiko pasar dan ketidakpastiaan yang dihadapi oleh pelaku pasar semakin besar sehingga minat pelaku pasar untuk berinvestasi pada saham tersebut menjadi tidak stabil. Pasar yang volatile akan menyulitkan perusahaan untuk meningkatkan modalnya di pasar modal.

Poon dan Granger (2003) menyatakan bahwa volatilitas merupakan variabel yang penting dalam manajemen portofolio, penentuan harga dan regulasi pasar. hubungan antara volatilitas dan penentuan harga adalah positif. Laporan hasil tim studi Volatilitas Pasar Modal Indonesia (2011) menyatakan tingkat volatilitas yang tinggi di Indonesia sehingga menghasilkan return investasi yang tinggi pula. Hal ini mengakibatkan ketertarikan investor asing untuk menanamkan modalnya di Indonesia. Tim studi Volatilitas Pasar Modal Indonesia (2011) juga melaporkan bahwa modal asing menguasai 63.43% kepemilikan saham di Bursa Efek Indo-

nesia dan perdagangan pemodal asing mencapai angka 33.76% terhadap total nilai transaksi saham pada tahun 2011. Jain (2001) Volatilitas adalah sebuah ukuran sederhana tingkat pergerakan harga di saham, kontrak berjangka atau pasar lainnya. Dengan memahami langkah-langkah volatilitas tertentu, volatilitas yang tinggi merupakan ekspektasi pasar dari harga masa depan saham. Yaitu memberikan gerakan yang besar baik dalam arah yang sama maupun ke atas atau ke bawah.

Untuk mengurangi risiko pasar yang diakibatkan oleh volatilitas pasar, pelaku pasar dapat mengontrol dengan cara melakukan estimasi volatilitas. Pada saat ini sudah banyak ilmu Ekonometri yang digunakan untuk meramalkan kondisi pasar modal. Berbagai model statistik, grafik, software computer, dan indikator teknikal lainnya diperjual-belian atau disediakan pada website-website besar seperti Yahoo, Google, Blomberg, Kontan online, Meta stock, dan lain sebagainya (Dzikevicius & Saranda, 2010). Banyak penelitian yang telah melakukan estimasi volatilitas. Menurut Dian dkk. (2014) juga menyatakan bahwa metode alternatif mulai digunakan secara luas oleh para investor dan analis sejak tahun 1970-an mampu merefleksikan trend harga saham yang disebabkan oleh perubahan sikap investor terhadap berbagai isu-isu ekonomi, sosial, politik dan tekanan psikologi investor. Hwang dan Satchell (2000) Menyebutkan bahwa beberapa model estimasi volatilitas berdasarkan pada harga penutupan (*close-to-close*) antara lain model *Autoregressive Conditional Heteroskedastic* (ARCH) oleh Engle (1982), yang dikembangkan menjadi *Generalized Autograssive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH) oleh Bollerslev (1986). Susanti (2015) menyebutkan bahwa Model GARCH memiliki karakteristik respon volatilitas yang simetris terhadap guncangan. Dengan kata lain, sepanjang intensitasnya sama maka respon volatilitas terhadap suatu guncangan adalah sama, baik guncangan positif (*good news*) maupun negatif (*bad news*). Model Stochastic Volatility (SV) yang dikembangkan oleh Jacquier dkk. (1994), dan *Autograssive Moving Average* (ARMA) dikembangkan oleh Box dkk. (1994).

Menurut Susanti (2015) Pada beberapa data finansial, terdapat perbedaan besarnya perubahan pada volatilitas ketika terjadi pergerakan nilai return yang disebut dengan pengaruh keasimetrian. Keasimetrian yang terjadi dapat berupa korelasi negatif atau positif antara

nilai return sekarang dengan volatilitas yang akan datang. Korelasi negatif antara nilai return dengan perubahan volatilitasnya, yaitu kecenderungan volatilitas menurun ketika return naik dan volatilitas meningkat ketika return lemah disebut efek leverage. Ariefianto (2012) menyatakan bahwa Pengaruh keasimetrian (leverage effect) ini terjadi akibat adanya volatilitas yang sangat besar pada pasar saham dan resiko yang besar dalam memegang suatu aset. Keberadaan efek leverage pada data finansial menyebabkan model GARCH menjadi tidak tepat digunakan untuk menduga model. Menurut Susanti (2015) menyatakan bahwa Pengembangan model GARCH yang selanjutnya mengakomodasi kemungkinan adanya respons volatilitas yang asimetris. Terdapat dua teknik pemodelan respons GARCH asimetris, yakni model Threshold GARCH oleh Zakoian (1994) dan Exponential GARCH (EGARCH) dari Nelson (1991).

Islam (2014) melakukan penelitian menggunakan model estimasi GARCH dan membandingkan dengan model estimasi TGARCH yang menggunakan estimator harga penutupan untuk menghitung data keuangan runtut waktu yang tidak asimetris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model estimasi TGARCH mampu menangkap dinamika keuangan runtut waktu terutama berkenaan dengan volatility clustering, karakteristik leptokurtic distribusi return harian, dan efek asimetris. Susanti (2015) juga menyatakan bahwa model terbaik di antara model Threshold GARCH dan model Exponential GARCH dalam meramalkan nilai Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) di Bursa Efek Indonesia adalah model Threshold GARCH.

Bennet dan Gil (2012) menyebutkan beberapa model estimasi berdasarkan harga harian tertinggi, terendah, pembukaan dan penutupan (HLOC Prices) antara lain Garman Klass (1980), Rogers-Satchell (1990) dan Yang-Zhang (2000). Bennet dan Gil (2012) menyebutkan untuk sampel yang besar maka menggunakan estimasi (*close-to-close*) akan memberikan pengukuran yang terbaik. Dan untuk sampel yang kecil penggunaan model estimasi Yang-zhang (2000) yang menggunakan harga harian tertinggi terendah pembukaan dan penutupan (HLOC Prices) akan memberikan hasil ukuran yang terbaik.

Parkinson (1980) menjelaskan bahwa model estimasi yang dikembangkan berdasarkan harga rentang harian pembukaan dan penutupan (VP) menghasilkan perkiraan yang lebih baik daripada model estimasi yang menggunakan harga penutupan saja, kemudian dikembangkan oleh Garman dan Klass (1980) dengan menambahkan harga tertinggi dan harga terendah (VGK) tetapi masih mengabaikan opening jump. Rogers dan Satchell (1991) menyatakan bahwa model estimasi volatilitas berdasarkan HLOC Prices yang dikembangkan (VRS) menghasilkan pengukuran yang tepat pada volatilitas sekuritas dengan rata-rata bukan nol. Yang-Zhang (2000) mengembangkan model volatilitas (VYZ) yang merupakan pengembangan dari model volatilitas Rogers dan Satchell mengklaim bahwa model volatilitas yang dikembangkannya lebih efisien 14 kali dibanding model volatilitas berdasarkan harga penutupan saja (*close-to-close*). Berikut adalah ringkasan dari estimasi volatilitas berdasarkan harga.

Tabel 1. Ringkasan Model Estimasi Volatilitas Berdasarkan Harga

Estimasi	Estimator harga	Menangani penyimpangan	Menangani lompatan semalam	Esifisensi (maks.)
Close to close	C	Tidak	Tidak	1
Parkinson	HL	Tidak	Tidak	5.2
Garman-Klass	HLOC	Tidak	Tidak	7.4
Rogers-Satchell	HLOC	Ya	Tidak	8
Garman-Klass dikembangkan	HLOC	Tidak	Ya	8
Yang-Zhang	HLOC	Ya	Ya	14

Alizadeh (2002) menyimpulkan bahwa model estimasi volatilitas stokastik (VS) memberikan perkiraan volatilitas yang efisien dan maksimum dibandingkan dengan model estimasi volatilitas berdasarkan HLOC Prices. Tetapi Wang dan Roberts menyimpulkan bahwa model GARCH yang menggunakan harga harian terendah dan tertinggi memiliki perkiraan yang lebih baik dibanding model GARCH yang mengabaikan harga rentang harian. Tetapi Chan dan Lien (2001) menjelaskan bahwa tidak mudah untuk memilih salah satu antara model GARCH dan Stokastik. Floros (2009) menyimpulkan bahwa model estimasi berdasarkan HLOC Prices memberikan hasil yang lebih baik daripada model estimasi stokastik.

Model estimasi volatilitas Buescue, Teksar dan Kone (2011) merupakan model estimasi yang dikembangkan dari model estimasi volatilitas Yang-Zhang (2000) yang menggunakan estimator harga tertinggi, terendah, pembukaan dan penutupan. Dalam model estimasi Yang-Zhang (2000) dianggap bebas dari penyimpanan dan opening jumps. Dalam model estimasi Buscue, Teksar dan Kone menggunakan metode moment (methods of moments) untuk menjelaskan pergerakan saham yang tidak konstan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model estimasi volatilitas Buescue, Teksar dan Kone memberikan hasil yang lebih efisien dari model estimasi Yang-Zhang karena memberikan hasil varians yang minimum. Artinya hanya terjadi sedikit penyimpanan dari volatilitas sebenarnya.

Bertitik tolak dari research gap tentang penggunaan estimator diatas, maka peneliti ingin menghitung estimasi volatilitas model Buescue yang merupakan salah satu model metode penghitungan metode momentum (*The Methods of Moments*) dan Threshold GARCH yang merupakan salah satu model metode penghitungan kemungkinan maksimum (*Maximum Likelihood Estimation*) untuk diterapkan pada pasar modal syariah Indonesia.

Pengembangan Hipotesis

Volatilitas harga saham merupakan salah satu variabel penting yang harus diperhatikan oleh pelaku pasar atau investor untuk melakukan peramalan estimasi harga saham dalam periode tertentu. Volatilitas harga saham dapat diukur dengan berdasarkan pengembalian (*return-based*) dan berdasarkan rentang harga (*range-based*). Salah satu contoh model estimasi volatilitas harga saham berdasarkan *return based* adalah metode GARCH. Tim bollerslev (1986) telah mengembangkan model estimasi baru GARCH yang

merupakan pengembangan estimasi ARCH oleh engle (1982) yang memungkinkan struktur *lag* yang jauh lebih fleksibel.

Model estimasi GARCH yang dikembangkan oleh bollerslev (1986) mempunyai karakteristik respon yang simetris terhadap guncangan, sehingga sepanjang intensitas sama maka akan mengakibatkan respon volatilitas terhadap suatu guncangan adalah sama (Susanti, 2015). Akhmed dan Suliman (2011) menjelaskan bahwa model GARCH dirancang untuk secara eksplisit memodelkan dan meramalkan momen perbedaan waktu (*time-varying*) secara kondisional (varians) dari rangkaian dengan menggunakan perubahan yang tidak dapat diprediksi sebelumnya. Model garch telah diterapkan dalam bidang ekonomi dan keuangan, namun lebih di dominasi dalam riset pasar keuangan. Li dan hong (2010) menyatakan bahwa model garch dapat digunakan untuk memodelkan perubahan pada data runtut waktu dan dapat digunakan sebagai peramalan. Namun, model garch mengabaikan informasi penting dari perubahan data intraday.

Model estimasi volatilitas harga saham yang berdasarkan pada range based adalah penggunaan estimator tertinggi, terendah pembukaan dan penutupan (Zulfah, 2015). Literatur tentang estimasi volatilitas range based mencakup karya klasik oleh Garman dan Klass (1980), Parkinson (1980), Rogers dan Satchell (1991), dan Rogers dkk. (1994), yang kemudian estimatornya ditinjau ulang oleh Yang dan Zhang (2000). Yang dan Zhang (2000) menjelaskan bahwa varians yang didasarkan pada model estimator *close-to-close* dapat dikurangi dengan meningkatkan jumlah periode n , atau menggunakan informasi lain yang tersedia seperti harga tertinggi, terendah dan pembukaan.

Menurut Yang dan Zhang (2000) estimator varians terbaik menggunakan hloc prices ditemukan oleh Rogers dan Satchel (1991) dan Rogers dkk. (1994). Estimasi volatilitas (Vrs) mempunyai varians yang lebih kecil daripada estimasi volatilitas (Vp) yang dikembangkan oleh parkinson (1980) yang menggunakan estimator harga pembukaan dan penutupan saja. Kedua, adalah bahwa estimasi volatilitas Vrs bebas dari penyimpanan (drift).

Penelitian ini menghitung menghitung estimasi volatilitas saham jakarta islamic index dengan menggunakan model estimasi metode momentum menggunakan data harga berdasarkan rentang (range based) harian menggunakan estimator hloc prices yang dikembangkan oleh Buscue dkk. (2011) dan model estimasi berdasarkan harga penutupan (*close-to-close*) threshold

garch yang dikembangkan oleh Zakoian (1994). Model *Threshold GARCH* merupakan pengembangan dari model Exponential GARCH yaitu model estimasi untuk menghitung volatilitas untuk data yang tidak simetris (*asymetric*) yang biasanya terjadi untuk jenis data keuangan runtut waktu. Model threshold garch menunjukkan hubungan yang lemah tetapi hubungan negatif statistik signifikan antara varians bersyarat dan laba yang diharapkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Terdapat perbedaan perbedaan hasil penghitungan estimasi volatilitas saham menggunakan model estimasi volatilitas metode momentum (*The Methods of Momentum*) dan metode kemungkinan maksimum (*Maximum Likelihood Estimation*) dalam memperkirakan volatilitas indeks harga saham Jakarta Islamic Index di Bursa efek Indonesia.

METODE

Sampel yang diamati pada penelitian ini adalah harga saham Jakarta Islamic Index yang terdaftar pada Bursa efek Indonesia. Teknik pengambilan sample yang digunakan adalah judgment sampling. Yaitu, salah satu jenis teknik pengambilan sample dengan tujuan secara subyektif (*purposive sampling*) (Zulfah, 2015). Sugiyono (2010) menjelaskan bahwa *purposive sampling* adalah teknik untuk menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih presentatif.

Teknik judgment sampling digunakan karena peneliti memiliki beberapa pertimbangan tertentu yang telah disesuaikan dengan tujuan penelitian. Pertama, Jakarta Islamic index dipilih karena memiliki komposisi dari berbagai sektor perusahaan dan kedua Jakarta Islamic Index merupakan gabungan perusahaan yang berbasis syariah yang telah memenuhi kriteria syariah sehingga diharapkan mampu memberikan korelasi positif terhadap volatilitas harga saham individu dari setiap perusahaan yang berbasis syariah. Penggunaan Jakarta Islamic Index (JII) diharapkan dapat memberikan informasi apakah komposisi indeks mempengaruhi pergerakan volatilitas indeks tersebut dan diharapkan dapat memberikan penjelasan yang lebih detail dan komprehensif tentang volatilitas pasar modal syariah Indonesia. Hasil penelitian Tara dan Harjum (2014) menunjukkan bahwa terdapat kointegrasi atau hubungan jangka panjang antara harga saham

syariah di Amerika, Eropa, Malaysia dan Indonesia pada periode saat terjadinya krisis. Berdasarkan sampel data yang telah ditentukan, secara kumulatif diperoleh 125 pengamatan harian. Jumlah pengamatan tersebut diperoleh berdasarkan hari perdagangan untuk periode pengamatan yaitu 1 Juni 2016-30 November 2016.

Tabel 2. Daftar Perusahaan Anggota JII Periode Juni – November 2016

No	Kode	Nama Saham
1	AALI	Astra Argo Lestari Tbk.
2	ADRO	Adaro Energy Tbk.
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.
4	ASII	Astra Internasional Tbk.
5	ASRI	Alam Sutera Realty Tbk.
6	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk.
7	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
8	INCO	Vale Indonesia Tbk.
9	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
10	INTP	Indocement Tungal Prakarsa Tbk.
11	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.
12	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
13	LPKR	Lippo Karawaci Tbk.
14	LPPE	Matahari Department Store Tbk.
15	LSIP	PP London Sumatera Indonesia Tbk.
16	MIKA	Mitra Keluarga Karya Sehat Tbk.
17	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
18	PTBA	Tambang Batu Bara Bukit Asam (Persero) Tbk.
19	PTPP	PP (Persero) Tbk.
20	PWON	Pakuwon Jati Tbk.
21	SCMA	Surya Citra Media Tbk.
22	SILO	Siloam International Hospital Tbk.
23	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
24	SMRA	Summarecon Agung Tbk.
25	SSMS	Sawit Sumbermas Sarana Tbk.
26	TLKM	Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk.
27	UNTR	United Tractors Tbk.
28	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.
29	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk.
30	WSKT	Waskita karya (Persero) Tbk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif JII

Berikut adalah hasil dari statistik deskriptif dari data harian harga pembukaan, penutupan, tertinggi dan terendah.

Tabel 3. Statistik Deskriptif *Jakarta Islamic Index*

	CLOSE	HIGH	LOW	OPEN
Mean	718.3332	722.3055	714.2058	718.5668
Median	734.0650	739.8000	729.7250	735.2900
Maximum	758.1600	761.8600	755.7300	759.0600
Minimum	652.9100	656.1900	649.5800	650.6600
Std. Dev.	32.47003	33.04381	32.17265	32.89469
Skewness	-.658097	-.689555	-.684978	-.686200
Kurtosis	1.974675	1.975169	2.022467	2.024860
Jarque-Bera	14.38224	15.25315	14.63383	14.64428
Probability	.000753	.000487	.000664	.000661
Sum	89073.32	89565.88	88561.52	89102.28
Sum Sq. Dev	129679.3	134302.9	127314.8	133093.5
Observations	124	124	124	124

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, histogram, dan uji normalitas yaitu harga penutupan, tertinggi, terendah, dan pembukaan untuk Jakarta Islamic Index tidak memenuhi asumsi normalitas data.

Uji Augmented Dickey Fuller

Berikut adalah hasil uji Augmented Dickey Fuller untuk mengetahui stasioneritas data penelitian.

Tabel 4. Hasil uji Augmented Dickey Fuller data asli

Prices	ADF	Critical Value			Prob.
		1%	5%	10%	
Close	-1.972806	-3.485586	-2.885654	-2.579708	.2985
High	-1.417493	-3.489659	-2.887425	-2.580651	.5714
Low	-1.895843	-3.485586	-2.885654	-2.579708	.3333
Open	-1.940066	-3.485586	-2.885654	-2.579708	.3131

Secara umum data yang digunakan mengalami permasalahan non-stationarity baik pada tingkat signifikansi 1%, 5%, dan 10%. Hal ini diakibatkan karena pergerakan harga saham bergerak secara fluktuatif untuk jangka waktu tertentu.

Menurut Ariefianto (2012) pemodelan dan estimasi untuk data tidak stasioner dapat dilakukan dengan syarat variabel-variabel yang digunakan tetap terkointegrasi meskipun mengalami unit root. Proses integrasi merupakan proses

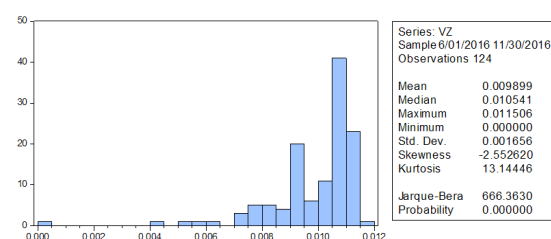
pembedaan (differencing) yang dilakukan dengan cara mencari nilai turunan dari suatu data series. Karena data JII tidak stasioner, maka dilakukan *differencing* orde pertama.

Tabel 5. Hasil uji Augmented Dickey Fuller *differencing* orde pertama

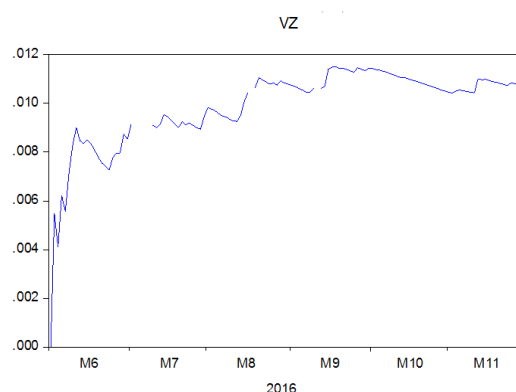
Prices	ADF	Critical Value			Prob.
		1%	5%	10%	
Close	-12.53114	-3.487550	-2.886509	-2.580163	.0000
High	-8.322987	-3.489659	-2.887425	-2.580651	.0000
Low	-10.16414	-3.487550	-2.886509	-2.580163	.0000
Open	-8.627470	-3.489659	-2.887425	-2.580651	.0000

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil ADF unit root test dengan menggunakan pembedaan pertama ($d=1$). Berdasarkan hasil pengujian, dapat dilihat bahwa semua data yang digunakan bersifat stasioner pada tingkat signifikansi 1%, 5%, dan 10% serta terintegrasi pada derajat. Hal ini berarti bahwa semua data dapat digunakan untuk perhitungan dan estimasi volatilitas.

Hasil Penghitungan Estimasi volatilitas Metode Momentum (VZ). Berikut adalah hasil penghitungan estimasi volatilitas metode momentum dengan menggunakan model estimasi yang dikembangkan oleh Buscue, Teksar dan Kone (2011).



Gambar 1. Statistik Deskriptif Estimasi Volatilitas Metode Momentum (VZ)



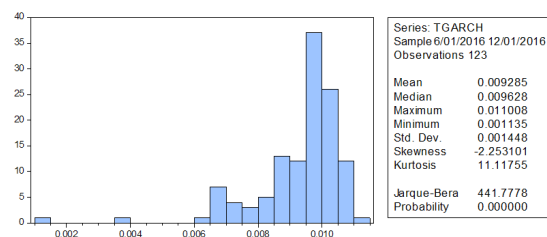
Gambar 2. Grafik Volatilitas Estimasi Volatilitas Metode Momentum (VZ)

Gambar 1 menunjukkan statistik deskriptif dari volatilitas historis. Pada periode juni 2016- november 2016 volatilitas historis Jakarta Islamic Index mempunyai rata-rata 0.010602, median 0.011223, maksimum 0.012755 dan standar deviasi 0.002026. Berdasarkan gambar 2 secara berturut-turut volatilitas Jakarta Islamic index mengalami peningkatan dari awal periode sampai akhir periode.

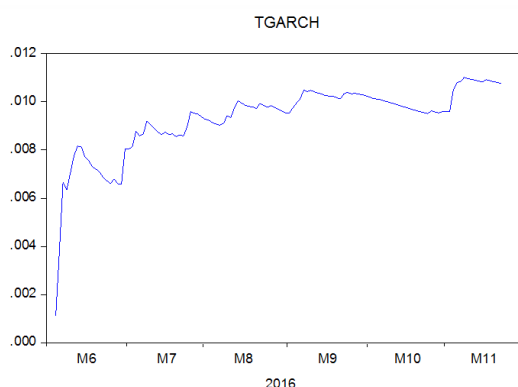
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan estimator harga penutupan, tertinggi, terendah dan pembukaan dalam model estimasi momentum metode Buscue dapat memberikan hasil estimasi volatilitas yang tidak berlebihan dalam meramalkan harga saham. Estimasi volatilitas ini mengambil manfaat dari rentang gerak brownian yang sebenarnya dan memungkinkan tidak terjadi estimasi yang terlalu tinggi dalam jumlah banyak. Hal ini sangat berguna untuk digunakan dalam tanggal kadaluarsa yang pendek, dan untuk harga eksekusi (*strike prices*) yang tidak terlalu jauh. Penggunaan metode estimasi ini dapat memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi peramalan volatilitas.

Hal ini dikarenakan metode ini menekankan pada prinsip bahwa momentum sampel (*sample moments*) mencerminkan sifat-sifat populasi. Yang artinya adalah nilai harapan (*expected value*) dari momentum sampel adalah momentum populasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Yang dan Zhang (2007), Rogers dan Zhou (2007), Li dan Hong (2010), serta Horst dkk. (2010). Estimator yang digunakan menunjukkan hasil varians minimum yang tidak bias dan bebas dari penyimpangan lonjakan harga pembukaan. Berdasarkan validasi untuk nilai yang dihasilkan oleh model estimasi volatilitas VZ, secara grafik berhimpit dengan grafik volatilitas historis. Selisih yang cukup besar terlihat ketika terjadi pembalikan arah. Selisih tertinggi dari nilai estimasi volatilitas terhadap volatilitas historis sebesar 0.41%, dengan rata-rata penyimpangan sebesar 0.07%.

Hasil Penghitungan Estimasi Volatilitas Kemungkinan Maksimum (TGARCH). Berikut adalah hasil penghitungan estimasi volatilitas kemungkinan maksimum dengan menggunakan model estimasi TGARCH yang dikembangkan oleh Zakoian (1994).



Gambar 3. Statistik Deskriptif Volatilitas Metode Kemungkinan Maksimum (TGARCH)



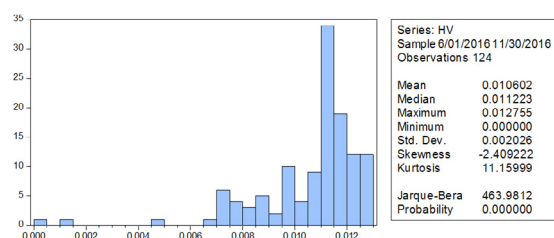
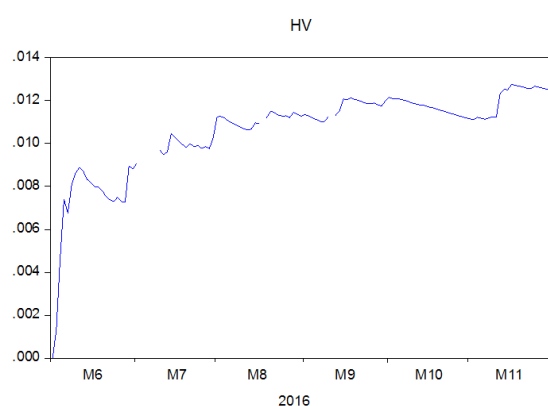
Gambar 4. Grafik Estimasi Volatilitas Metode Kemungkinan Maksimum (TGARCH)

Gambar 3 menunjukkan statistik deskriptif dari estimasi volatilitas metode maximum likelihood yang dikembangkan oleh Zakoian (1994). Zakoian mengembangkan metode estimasi Threshold GARCH yang digunakan untuk menghitung data asimetris. Pada periode juni 2016- november 2016 mempunyai nilai rata-rata 0.009285, median 0.009628, maksimum 0.011008, dan standar deviasi 0.001448. Berdasarkan gambar 4 secara berturut-turut volatilitas Jakarta Islamic index mengalami peningkatan dari awal periode sampai akhir periode.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model TGARCH yang dikembangkan oleh Zakoian (1994) mempunyai kapabilitas untuk menangkap dinamika keuangan runtut waktu dengan menyertakan volatilitas clustering yaitu kenaikan harga saham juga diikuti dengan penurunan harga saham pada periode tertentu. Berdasarkan validasi untuk nilai yang dihasilkan oleh model estimasi volatilitas VZ, secara grafik berhimpit dengan grafik volatilitas historis. Selisih yang cukup besar terlihat ketika terjadi pembalikan arah. Selisih tertinggi dari nilai estimasi volatilitas terhadap volatilitas historis sebesar 0.35%, dengan rata-rata penyimpangan sebesar 0.13%.

Hasil Penghitungan Volatilitas Historis

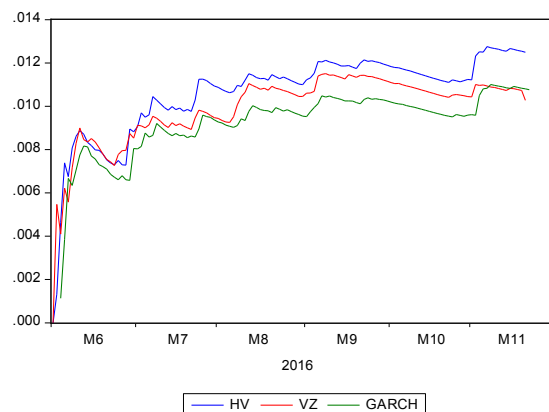
Berikut ini adalah hasil dari penghitungan volatilitas historis Jakarta Islamic Index pada periode juni 2016-November 2016.

Gambar 5. Statistik Deskriptif Volatilitas Historis Jakarta Islamic Index**Gambar 6.** Grafik Volatilitas historis Jakarta Islamic Index**Uji Wilcoxon Signed Rank Test**

Wilcoxon signed rank test digunakan untuk menganalisis data berpasangan karena adanya dua perlakuan yang berbeda untuk data non-parametrik. Dalam penelitian ini data diperlakukan menggunakan dengan model estimasi volatilitas Buscue dan model estimasi volatilitas TGARCH untuk meramalkan volatilitas Jakarta Islamic Index pada periode Juni 2016-November 2016.

Tabel 6. Statistik Deskriptif Metode estimasi dan Volatilitas Historis

	HV	VZ	TGARCH
Mean	.010765	.010016	.009273
Median	.011231	.010544	.009625
Maximum	.012755	.011506	.011008
Minimum	.004639	.004097	.001135
Std. Dev.	.001582	.001343	.001447
Skewness	-1.279340	-1.511942	-2.256843
Kurtosis	4.283820	5.823486	11.13422
Jarque-Bera	41.65811	87.00610	439.9058
Probability	.000000	.000000	.000000
Sum	1.313354	1.221965	1.131271
Sum Sq. Dev	.000303	.000218	.000253
Observations	122	122	122

**Gambar 7.** Grafik Estimasi Volatilitas dan Volatilitas Historis

Berdasarkan Tabel 6 hasil penghitungan estimasi GARCH memiliki rata-rata 0.009273, HV memiliki rata-rata 0.010765 dan VZ memiliki rata-rata 0.010016. Nilai maksimum dari GARCH, HV dan VZ berturut-turut adalah 0.011008, 0.012755, dan 0.011506 dengan standar deviasi berturut-turut 0.001447, 0.001582 dan 0.001343.

Tabel 7. Statistik Tes Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics ^a	
	GARCH - VZ
Z	-9.054 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Berdasarkan hasil penghitungan Wilcoxon Signed Ranks Test, nilai Z yang didapat sebesar -9.054 dengan p value (Asymp. Sig. (2-tailed)) sebesar 0,000 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara penghitungan estimasi Buscue dan TGARCH.

Analisis Perbedaan Penghitungan Estimasi Volatilitas Jakarta Islamic Index

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi volatilitas Buscue, GARCH dan volatilitas historis dapat dilihat bahwa selisih dari hasil perhitungan adalah $0 < < 1$ untuk sebagian besar hari pengamatan Jakarta Islamic Index. Hasil dari uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* juga menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara estimasi volatilitas Buscue dan estimasi volatilitas TGARCH dalam meramalkan harga saham JII pada periode Juni 2016- November 2016. Hal ini ditunjukkan dengan p value (Asymp. Sig. (2-tailed)) sebesar 0.000 dimana lebih kecil dari *level of significant* sebesar 5% (0.05).

Tabel 8. Ringkasan Selisih Nilai Rata-Rata Dan Selisih Maksimum Estimasi Volatilitas dan Volatilitas Historis

	σ (%)	σ maksimum (%)
TGARCH	.001393	.003547
VZ	.000709	.004152

Penggunaan metode momentum (VZ) dalam pemodelan peramalan volatilitas memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi peramalan volatilitas dibandingkan dengan menggunakan model peramalan kemungkinan maksimum (TGARCH). Hal ini karena metode momentum menitikberatkan pada prinsip bahwa momentum sampel (sample moments) mencerminkan sifat-sifat dari populasi. Artinya, nilai harapan (*expected values*) dari momentum sampel adalah sama dengan momentum populasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan estimator harga pembukaan, tertinggi, terendah, dan penutupan dapat memberikan hasil estimasi volatilitas yang lebih efisien dibandingkan dengan model estimasi yang menggunakan estimator harga penutupan saja. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wang dan Roberts (2004), Rogers dan Zhou (2008), Li dan Hong (2010).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji beda Wilcoxon Signed Ranks Test, terdapat hasil estimasi yang berbeda secara signifikan antara model estimasi Buscue dan model estimasi TGARCH. Model estimasi metode momentum (VZ) dapat memberikan hasil yang lebih efisien dibanding dengan model estimasi metode kemungkinan maksimum (TGARCH) dalam meramalkan harga saham Jakarta Islamic Index pada periode juni 2016-november 2016. Hasil validasi melalui data grafis menunjukkan bahwa secara umum, nilai estimasi volatilitas model metode momen dan metode kemungkinan maksimum adalah berhimpit dan sejajar dengan volatilitas historis Jakarta Islamic Index pada periode juni 2016-november 2016.

Estimator yang digunakan dalam model estimasi volatilitas metode momentum memberikan hasil yang tidak bias, memiliki varians minimum, dan konsisten. Model estimasi metode kemungkinan maksimum dengan TGARCH mampu menangkap dinamika keuangan runtut waktu terutama berkenaan dengan volatility

clustering, karakteristik leptokurtic distribusi return harian, dan efek asimetris. Berdasarkan data volatilitas historis, volatilitas menunjukkan tren meningkat pada awal periode Jakarta Islamic Index setelah minggu pertama dimulai, dan tren menurun ditunjukkan pada saat memasuki minggu terakhir periode Juni-November 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Buescu, C. dkk. 2011. An Application of The Method of Moments to Volatility Estimation Using Daily High, Low, Opening and Closing Prices. *Norwegian Research Council: Forskerprosjekt*.
- Chan, L & Lien D. 2001. Using High, Low, Open and Closing Prices to Estimate the Effects of Cash Settlement on Futures Prices. *International Review of Financial Analysis*. 2: 35-47.
- Horst, E. T. dkk. 2010. Stochastic Volatility Models Including Open, Close, High, and Low Prices. *Quantitative Finance*. 12 (2).
- Indonesia, <http://data.worldbank.org/country/indonesia?locale=id> data. (diakses pada tanggal 10 Februari 2017).
- Islam, A. M. 2014. A Study on the Performance of Symmetric and Asymmetric GARCH models in Estimating Stock Returns Volatility. *International Journal of Empirical Finance*. 2 (4): 182-192
- Li, H & Yongmiao, H. 2010. Financial Volatility Forecasting with Range-Based Autogressive Volatility Model. *Finance Research Letters*.
- Tandelilin, E. 2010. *Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius. 8-9.
- Yang, D & Zhang Q. 2000. Drift-Independent Volatility Estimation Based on High, Low, Open, and Close Prices. *Journal of Business*. 73 (3).
<http://www.worldbank.org>
<http://www.kemenkeu.go.id>
<http://www.idx.co.id>