

Pemodelan Volatilitas *Return* Saham: Studi Kasus Pasar Saham Asia *Modelling Volatility of Return Stock Index: Evidence from Asian Countries*

Linda Karlina Sari^{a,*}, Noer Azam Achسانی^b, Bagus Sartono^c

^aDepartemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor

^bDepartemen Ilmu Ekonomi dan Sekolah Bisnis, Institut Pertanian Bogor

^cDepartemen Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

[diterima: 12 April 2017 — disetujui: 18 Februari 2018 — terbit daring: 17 Mei 2018]

Abstract

Volatility is one of the interesting phenomenon in financial market; the reason is because of its effect to the existence of global financial market. The existence of volatility closely related to the risk in stock model. This research aims to determine the right model in modeling stock return volatility taken from four Asian countries with symmetric and various asymmetric model of GARCH. The result from fitting the right model for all of four stock markets showed that asymmetric model of GARCH showing a better estimation in portraying stock return volatility. Moreover, the model can reveal the existence of asymmetric effects on those four stock markets.

Keywords: GARCH Asymmetric; Stock Market; Modelling; GARCH Symmetry; Volatility

Abstrak

Volatilitas pada pasar keuangan merupakan salah satu fenomena yang sangat menarik karena dampaknya terhadap eksistensi pasar finansial global. Keberadaan volatilitas berhubungan dengan risiko sebuah. Tulisan ini bertujuan menentukan model terbaik dalam memodelkan volatilitas *return* saham pada empat negara di Asia dengan menggunakan model simetris GARCH dan berbagai macam model asimetris GARCH. Hasil dari *fitting model* terbaik untuk keempat pasar saham menunjukkan bahwa model asimetris GARCH menunjukkan estimasi yang lebih baik dalam menggambarkan volatilitas *return* saham. Lebih jauh lagi, model tersebut mengungkapkan keberadaan efek asimetris pada keempat pasar saham.

Kata kunci: Asimetris GARCH; Pasar Saham; Pemodelan; Simetris GARCH; Volatilitas

Kode Klasifikasi JEL: C01; C58; G15

Pendahuluan

Indeks harga saham sering kali digunakan sebagai indikator saham yang digunakan para investor untuk menjual dan membeli saham. Perubahan pada indeks harga saham dapat terjadi karena perubahan harga saham pada bursa atau karena perubahan total nilai dasar saham. Berinvestasi pada pasar saham sering dihadapkan dengan risiko yang tinggi karena harga saham bersifat fluktuatif dan stokastik. Harga-harga saham bergerak dalam hitungan detik

dan menit, maka nilai indeks juga bergerak naik turun dalam hitungan waktu yang cepat pula, pergerakan ini dikenal dengan volatilitas harga saham. Adanya volatilitas akan menyebabkan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi investor semakin besar, sehingga minat investor untuk berinvestasi menjadi tidak stabil. Pasar yang *volatile* akan menyulitkan perusahaan untuk menaikkan modalnya di pasar modal karena mempunyai tingkat ketidakpastian yang semakin tinggi dari *return* saham yang diperoleh (Kartika, 2010). Oleh karena itu, investor harus bisa memperkirakan pergerakan dari harga saham, sehingga investor dapat mengetahui waktu yang tepat untuk menjual dan membeli saham.

*Alamat Korespondensi: Jalan Dramaga Raya, Gang Bara 6, No. 178, Kampus IPB Dramaga, Dramaga, Bogor, 16680. HP: +6285736012577. E-mail: lindakarlinas@gmail.com.

Pelaku pasar dapat mengontrol dan mengurangi risiko pasar dari aset-aset yang diperdagangkan, seperti saham, dengan cara mengestimasi volatilitas melalui proses pemodelan. Pemodelan volatilitas dapat dilakukan dengan generasi awal model *generalized autoregressive conditional heteroskedasticity* (GARCH), seperti model *autoregressive conditional heteroskedasticity* (ARCH) dari Engle (1982) dan model GARCH dari Bollerslev (1986), yang dapat mengungkapkan adanya *volatility clustering*, yaitu guncangan yang besar diikuti oleh guncangan yang besar pula. Tetapi, generasi awal model GARCH tidak dapat mengungkapkan efek asimetris yang merujuk pada fakta bahwa *bad news* lebih meningkatkan volatilitas dibandingkan *good news*. Salah satu penjelasan terkait fakta tersebut, yakni pertama kalinya ditekankan oleh Black (1976), yang menyatakan bahwa jatuhnya nilai saham (*return* negatif) meningkatkan *financial leverage*, yang mana hal ini membuat saham lebih berisiko dan pada gilirannya meningkatkan volatilitas. Sering kali volatilitas asimetris disebut juga dengan efek *leverage*. Awartani dan Corradi (2005) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model asimetris memainkan peran yang krusial dalam memprediksi volatilitas serta dapat memberikan prediksi yang lebih akurat dibandingkan model simetris GARCH.

Permasalahan yang muncul dari proses pemodelan volatilitas suatu pasar adalah setiap pasar mempunyai performa, ukuran, serta karakteristik yang berbeda-beda, sehingga spesifikasi model estimasi perlu dilakukan untuk mendapatkan model terbaik (Yalama dan Sevil, 2008). Pemilihan model terbaik ini dilakukan agar nilai dugaan volatilitas *return* saham dapat diperoleh secara tepat dan akurat. Semakin tepat model yang digunakan dalam menggambarkan volatilitas *return* saham, akan semakin membuat perusahaan dan investor tepat dalam mengambil keputusan karena peramalan risiko dari sebuah investasi akan mendekati nilai aktualnya. Pada gilirannya, informasi tersebut

JEPI Vol. 18 No. 1 Juli 2017, hlm. 35–52

akan dimanfaatkan oleh seorang investor dalam mengambil langkah antisipasi yang tepat dalam berinvestasi, seperti apakah seorang investor harus mempertahankan atau melepas investasinya pada suatu keadaan tertentu.

Mengingat pentingnya pemodelan dan *forecasting* volatilitas *return* saham bagi perusahaan maupun bagi investor, maka dalam penelitian ini digunakan proses GARCH, baik pada model simetris GARCH maupun beberapa model asimetris GARCH, untuk menguji kemampuan prediksi dari berbagai model GARCH dalam menggambarkan volatilitas. Spesifikasi model asimetris GARCH yang digunakan pada penelitian ini adalah *Exponential-GARCH* (EGARCH) yang diusulkan oleh Nelson (1991), *Threshold-GARCH* (TGARCH) yang diusulkan oleh Zakoian (1994), *Glosten, Jagannathan, and Runkle-GARCH* (GJR-GARCH) yang diusulkan oleh Glosten *et al.* (1993), *Integrated-GARCH* (IGARCH) yang diusulkan oleh Engle dan Bollerslev (1986), *Component-GARCH* yang diusulkan oleh Engle dan Lee (1993), dan *Assymetric power ARCH* (APARCH) yang diusulkan oleh Ding *et al.* (1993).

Ruang lingkup penelitian ini mencakup empat pasar saham di Asia, yakni pasar saham Indonesia yang diwakili dengan *Jakarta Stock Exchange Composite Index* (JCI), pasar saham Singapura yang diwakili dengan *Strait Times Index* (STI), pasar saham Jepang yang diwakili dengan *Nikkei 225 Index* (NKY), serta pasar saham Hong Kong yang diwakili dengan *Hang Seng Index* (HSI). Pemilihan pasar-pasar yang digunakan dalam penelitian ini didasari pada beberapa hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pasar-pasar tersebut merupakan pasar-pasar saham yang mempunyai pengaruh volatilitas, baik dalam kawasan Asia maupun spesifik terhadap kondisi pasarnya sendiri.

Miyakoshi (2003) dan Chuang *et al.* (2007) menyatakan bahwa pasar saham Jepang mampu memberikan pengaruh dominan serta pengaruh signifikan secara persisten dalam kasus volatilitas terhadap

pasar saham Asia. Selain itu, pasar saham Jepang menjadi sumber stimulasi volatilitas bagi pasar saham Asia lainnya (Chuang *et al.*, 2007). Selain pasar saham Jepang, pasar saham Hong Kong dan Singapura juga memegang peran utama dalam memengaruhi volatilitas pasar saham Asia lainnya (In *et al.*, 2001; Lestano dan Sucito, 2010).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dikemukakan, maka relevansi bagi penelitian ini adalah sebagai acuan pemilihan pasar saham Jepang, Hong Kong, Singapura, dan Indonesia sebagai pasar saham yang dijadikan sampel pasar saham kawasan Asia. Pasar saham Jepang, Hong Kong, dan Singapura dapat memengaruhi volatilitas pasar saham lainnya di Asia, sedangkan Indonesia sebagai salah satu pasar saham di Asia yang mempunyai kegiatan keuangan yang berafiliasi ke pasar-pasar saham tersebut (Lestano dan Sucito, 2010). Selain itu, pasar saham Indonesia secara performa memiliki kinerja dan pertumbuhan yang sangat baik, namun juga memiliki volatilitas yang cukup tinggi, sehingga dapat memengaruhi minat investor yang berinvestasi pada pasar saham Indonesia (Ajireswara, 2014). Oleh karena itu, karakteristik volatilitas *return* pasar-pasar saham tersebut menarik untuk diamati. Karakteristik volatilitas *return* pada suatu pasar saham merupakan salah satu informasi penting bagi pelaku pasar, karena menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan atau kegagalan seorang investor.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah (1) menentukan model terbaik dalam menggambarkan volatilitas *return*, dan (2) mengidentifikasi adanya efek asimetris pada volatilitas *return* saham suatu pasar saham.

Tinjauan Literatur

Volatilitas dalam pasar keuangan menggambarkan fluktuasi nilai suatu instrumen dalam suatu jangka waktu tertentu. Dalam ilmu statistika, volatilitas

diartikan sebagai perubahan nilai fluktuasi terhadap rata-rata dari sebuah deret waktu keuangan. Adanya volatilitas akan menyebabkan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi pelaku pasar semakin besar, sehingga minat pelaku pasar untuk berinvestasi menjadi tidak stabil. Selain itu, keberadaan volatilitas juga berdampak terhadap eksistensi pasar finansial global karena berkaitan dengan gagasan mengenai risiko.

Jenis volatilitas yang sering diamati pada pasar saham adalah volatilitas harga saham serta volatilitas *return* saham. Volatilitas harga saham menggambarkan perubahan harga penutupan sebuah saham atau suatu indeks saham yang terjadi selama kurun waktu pengamatan tertentu. Harga penutupan saham yang berubah-ubah dapat terjadi karena faktor internal dan eksternal (Ajireswara, 2014). Faktor internal penyebab fluktuasi harga penutupan yaitu berhubungan dengan perusahaan emiten saham yang bersangkutan, misalnya adanya perubahan tingkat keuntungan perusahaan tersebut. Selain itu, dilihat juga dari faktor eksternal yang terjadi, seperti guncangan yang terjadi pada pasar saham asing, faktor-faktor makroekonomi seperti nilai tukar dan suku bunga, serta adanya isu-isu yang sedang berkembang di dalam pasar saham itu sendiri. Volatilitas harga saham sangat penting untuk diamati bagi investor, karena menjadi dasar untuk menghitung volatilitas *return* saham. Volatilitas *return* saham menggambarkan fluktuasi selisih harga pengamatan harian dalam suatu periode pengamatan tertentu.

Fluktuasi nilai suatu instrumen dalam pasar saham salah satunya dapat disebabkan karena adanya pengaruh faktor irasional yang memengaruhi permintaan dan penawaran suatu pasar (Maskur, 2009). Faktor irasional ini dapat berupa rumor yang sedang berkembang di suatu pasar, mengikuti mimpi, bisikan teman, ataupun adanya permainan harga. Pasar yang efisien adalah pasar yang stabil, yang fluktuasi karena tindakan irasional, disingkirkan.

Pengukuran volatilitas harga saham berguna untuk menunjukkan apakah aset tersebut adalah *excessive movement* dari pelaku irasional para pelaku pasar, yang mana para spekulator bersama *frenzy* (emosional) investor mengatur atau memengaruhi harga saham, sehingga pergerakan saham tersebut bukan terjadi karena alasan yang fundamental. Volatilitas yang tinggi dan berlangsung terus menerus pada suatu pasar mengindikasikan bahwa pasar saham tersebut dipengaruhi oleh spekulator dan *frenzy* investor.

Keberadaan volatilitas ini memunculkan permasalahan heteroskedastisitas pada ragam sisaan. Model tren linier, *exponential smoother*, ataupun model *autoregressive integrated moving average* (ARIMA) telah gagal melihat fenomena adanya volatilitas tinggi (peningkatan ragam), sebab model model tersebut mengasumsikan ragam sisaan konstan (Montgomery *et al.*, 2008). Selama tiga dekade terakhir, banyak penelitian yang dilakukan untuk memodelkan volatilitas khususnya pada pasar keuangan. Engle (1982) memodelkan *conditional variance* dengan model ARCH dengan fungsi linier dari *lag* kuadrat sisaan. Model ARCH (1) ditunjukkan sebagai berikut (Montgomery *et al.*, 2008):

$$e_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^l \alpha_i e_{t-i}^2 + a_t \quad (1)$$

a_t adalah *white noise* dengan rata-rata nol dan ragam konstan σ_a^2 .

Lebih jauh lagi, generalisasi model ARCH akan mempertimbangkan gambaran alternatif yang diusulkan oleh Engle (1982), yang asumsikan bahwa sisaan dapat direpresentasikan sebagai:

$$e_t = \sigma_t w_t \quad (2)$$

w_t adalah bebas stokastik identik (bsi) dengan rata-rata nol dan ragam sama dengan 1, dan

$$\sigma_t^2 = \beta_0 + \sum_{i=1}^l \beta_i e_{t-i}^2 \quad (3)$$

β_0 adalah rata-rata, σ_t^2 adalah *conditional volatility*, e_t adalah *white noise* merepresentasikan sisaan dari deret waktu.

Bollerslev (1986) mengusulkan sebuah model *generalized autogressive conditional heteroscedasticity* (GARCH) dengan order k dan l ; GARCH (l, k). Model GARCH merepresentasikan bahwa *current conditional variance* juga bergantung pada *previous conditional variances* dan *lag* kuadrat sisaan. Model GARCH mengindikasikan bahwa volatilitas dari *return* aset menggambarkan *clustering* volatilitas yang dilihat dari *lagged variances*.

Model klasik ARCH dan GARCH bekerja untuk asumsi bahwa semua efek guncangan pada volatilitas mempunyai distribusi yang simetris. Namun faktanya, *return* aset tak selamanya memiliki distribusi yang simetris, tapi juga distribusi yang asimetris yang direpresentasikan model asimetris GARCH.

Karakteristik yang sering muncul pada pengamatan volatilitas data-data di sektor keuangan adalah keberadaan volatilitas asimetris. Model klasik GARCH mengabaikan fenomena volatilitas asimetris yang lebih sesuai untuk pemodelan volatilitas *return* saham, karena menangkap adanya *leverage effect*, yakni korelasi negatif antara volatilitas dan *return* periode lalu. Kondisi asimetris ini umumnya muncul ketika pasar saham sedang dalam kondisi *crash*, yakni pada saat penurunan yang besar pada harga saham, yang akan memberikan efek lanjutan pada peningkatan yang signifikan pada volatilitas saham (Wu, 2001). Akibatnya, menyebabkan efek kejadian negatif lebih besar dibandingkan kejadian positif terhadap volatilitas aset. Engle dan Ng (1993) juga menjelaskan bahwa informasi positif dan negatif memiliki dampak yang berbeda terhadap volatilitas, sehingga *bad news* cenderung

memiliki dampak volatilitas yang lebih tinggi dibandingkan *good news*.

Penelitian terhadap data-data yang mengandung efek volatilitas asimetris telah banyak dilakukan, seperti Engle dan Ng (1993), Nelson (1991), Zakoian (1994), Glosten *et al.* (1993), Engle dan Bollerslev (1986), Ding *et al.* (1993), Engle dan Lee (1993), dan beberapa penelitian terkait lainnya. Kenyataan mengenai keberadaan volatilitas dalam pasar saham, baik pada level perusahaan, lokal, maupun global, antara lain dilakukan oleh Gokbulut dan Pekkaya (2014), Kovačić (2008), Wu (2001), Awartani dan Corradi (2005), Yalama dan Sevil (2008), Maqsood *et al.* (2017), Mishra *et al.* (2007), Qamruzzaman (2015), Al Freedi *et al.* (2011), Lestano dan Sucito (2010), Miran dan Tudor (2010), dan lain sebagainya.

Gokbulut dan Pekkaya (2014) memodelkan volatilitas dari pasar saham, nilai tukar (*exchange rate*), dan suku bunga pada pasar keuangan Turki dengan mengaplikasikan model simetris dan asimetris GARCH. Hasil utama yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat efek asimetris pada masing-masing pasar. Model asimetris GARCH saat digunakan dalam pendugaan dan *forecasting* data deret waktu dari pasar keuangan menunjukkan performa yang lebih baik dalam menggambarkan volatilitas dibandingkan model klasik. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Kovačić (2008) yang mengaplikasikan beberapa model GARCH pada pasar saham Macedonia.

Qamruzzaman (2015) memodelkan volatilitas *return* saham pada pasar saham Chittagong, Bangladesh dengan menggunakan berbagai model GARCH. Perbandingan model difokuskan pada dua aspek yang berbeda, yakni perbedaan antara simetris dan asimetris GARCH. Model asimetris GARCH diwakilkan oleh model *Exponential-GARCH* (EGARCH), *Glosten, Jagannathan, and Runkle-GARCH* (GJR-GARCH), dan *Asymmetric power ARCH* (APARCH).

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa model GARCH yang memunculkan *leverage effect* menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan model GARCH simetris. Meskipun begitu, dapat dikatakan bahwa keempat model tersebut merupakan alternatif paling cocok untuk menangkap volatilitas *return* pada pasar saham Chittagong.

Al Freedi *et al.* (2011) melakukan pengujian terhadap performa model simetris dan asimetris GARCH untuk memodelkan volatilitas *return* harga saham di Saudi Arabia. Periode data yang digunakan yakni dari 1 Januari 1994 hingga 31 Maret 2009. Periode sampel ini dibagi menjadi tiga periode berdasarkan krisis lokal yang ada di Saudi Arabia. Hasilnya menunjukkan bahwa model asimetris GARCH dapat memperbaiki hasil estimasi. Selain itu, pada volatilitas *return* saham Saudi Arabia menunjukkan keberadaan *leverage effect* yang signifikan secara statistik pada taraf nyata 1%. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan pengaruh pada volatilitas *return* saham saat terjadi *bad news* dan *good news*. Abdalla (2012) juga melakukan pemodelan terhadap volatilitas *return* saham di Saudi Arabia pada periode 1 Januari 2007 hingga 26 November 2011. Hasilnya mendukung penelitian Al Freedi *et al.* (2011), yakni model asimetris GARCH menunjukkan keberadaan efek asimetris pada *return* saham secara signifikan.

Mishra *et al.* (2007) melakukan pengujian terhadap transmisi volatilitas dari pasar valuta asing terhadap indeks-indeks pasar saham India. Hasil empiris yang diperoleh yaitu investor dapat memprediksi perilaku salah satu pasar saham berdasarkan informasi pada pasar instrumen keuangan lainnya. Selain itu, memodelkan volatilitas pasar saham dengan menggunakan model asimetris GARCH lebih tepat dibandingkan simetris GARCH. Pada pasar saham India, terdapat efek asimetris yang menyatakan bahwa guncangan negatif akan memberikan dampak yang lebih besar terhadap volatilitas *return* dibandingkan guncangan positif.

Awartani dan Corradi (2005) menggunakan in-

deks saham Amerika *Standard & Poor's 500 Index* (S&P 500) untuk menguji kemampuan prediksi contoh dari sepuluh model GARCH yang berbeda. Hasilnya menunjukkan terdapat sebuah fakta bahwa model asimetris GARCH memainkan peran yang krusial dalam memprediksi volatilitas. Model GARCH lemah jika dibandingkan dengan asimetris GARCH dalam memodelkan volatilitas. Selain itu, *return* saham menggabungkan efek pengungkit (*leverage effect*), sehingga perilaku asimetris dari volatilitas dapat memberikan prediksi yang lebih akurat. Sementara itu, Lim dan Sek (2013) memberikan hasil yang lebih lengkap mengenai performa model asimetris GARCH. Lim dan Sek (2013) melakukan analisis terhadap model volatilitas pasar saham Malaysia pada dua periode, yakni sebelum dan setelah krisis tahun 1997. Hasilnya menunjukkan bahwa model simetris dan asimetris GARCH memberikan performa yang berbeda pada kerangka waktu yang berbeda. Model simetris GARCH lebih baik digunakan saat periode normal (yakni sebelum krisis) dan model asimetris GARCH lebih baik digunakan saat periode fluktuasi (yakni periode krisis).

Engle dan Ng (1993) mendefinisikan *news impact curve* yang mengukur bagaimana informasi baru digabungkan ke dalam estimasi volatilitas. Spesifikasi model yang digunakan untuk memodelkan *unpredictable return* (sisaan), antara lain: model GARCH, *Exponential-GARCH* (EGARCH), *Asymmetric-GARCH*, *vector GARCH* (VGARCH), *Nonlinear-Asymmetric-GARCH*, *Glosten, Jagannathan, and Runkle-GARCH* (GJR-GARCH), dan *Partial nonparametric* (PNP) ARCH. Pemilihan model dilakukan untuk menemukan model yang pas dalam memodelkan *return* saham harian Jepang dari tahun 1980 hingga 1988. Hasil dari pengujian model tersebut menunjukkan bahwa terdapat tipe efek asimetris dari *news* pada volatilitas. Semua model yang diuji menemukan hasil bahwa guncangan negatif lebih bervolatilitas dibandingkan guncangan

positif. Temuan mengenai hubungan negatif dan asimetris dari data harian *return* saham konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Hibbert *et al.* (2008), Frijns *et al.* (2010), Badshah (2013), serta Padungsaksawasdi dan Daigler (2014). Penelitian-penelitian tersebut memberikan dukungan yang menyatakan bahwa perilaku deret keuangan yang menunjukkan hubungan asimetris – kenaikan harga pasar saham (yaitu *return* positif) dan penurunan harga (yaitu *return* negatif) akan memiliki dampak yang berbeda terhadap volatilitas pasar. Selain itu, kenaikan volatilitas setelah *return* negatif lebih besar dari penurunan volatilitas setelah *return* positif.

Miron dan Tudor (2010) menggunakan *return* saham harian Amerika Serikat dan Rumania dalam proses pemodelan GARCH. Penelitian tersebut membandingkan beberapa model untuk data harian *return* saham, baik dalam periode sampel maupun kemampuan peramalan di luar periode sampel. Model asimetris GARCH yang digunakan dalam penelitian tersebut di antaranya model *Exponential-GARCH* (EGARCH), *periodic GARCH* (PGARCH), dan *Threshold-GARCH* (TGARCH). Hasilnya menemukan bahwa model EGARCH menunjukkan kesalahan *forecast* yang lebih rendah dan lebih akurat dalam mengestimasi volatilitas daripada estimasi model asimetris lainnya seperti TGARCH.

Lebih luas lagi, Yalama dan Sevil (2008) mempelajari 7 perbedaan model GARCH untuk melakukan forecasting pada contoh dari data harian volatilitas pasar saham pada 10 negara berbeda. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa model GARCH mempunyai perbedaan performa dari satu negara terhadap negara lain serta performa dari EGARCH, *power-autoregressive conditional heteroskedasticity* (PARCH), *threshold ARCH* (TARCH), *Integrated-GARCH* (IGARCH), GARCH, dan *GARCH-in-mean* (GARCH-M) merupakan model yang lebih baik. Hasil ini juga didukung oleh Maqsood *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa model

asimetris GARCH memainkan peranan penting dalam memprediksi volatilitas untuk *return* saham harian pada beberapa negara. Hal ini berarti model asimetris GARCH mampu memberikan replikasi yang lebih baik terhadap perilaku deret waktu keuangan.

Lestano dan Sucito (2010) meneliti pengaruh hubungan timbal-balik antara pasar saham Singapura dengan pasar saham Indonesia. Penelitian tersebut menggunakan model EGARCH (1,1). Hasilnya menemukan bahwa terdapat *asymmetric volatility transmission* dari pasar saham Singapura terhadap pasar saham Indonesia. Hal ini mengindikasikan bahwa saat terjadi guncangan pada pasar, efek sentimen negatif memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan efek sentimen positif terhadap volatilitas *return* saham. Analisis pergerakan volatilitas saham ini harus terus dilakukan, karena analisis ini tidak memberikan kesimpulan yang konsisten. Hasil kajian empiris yang berbeda tergantung pada pilihan negara, pilihan periode sampel, frekuensi data (harian, bulanan, dan mingguan), serta metodologi dalam konteks estimasi dan spesifikasi model (Lestano dan Sucito, 2010).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dipaparkan sebelumnya, menunjukkan bahwa secara umum, model asimetris GARCH memberikan performa yang lebih baik dibandingkan model simetris GARCH. Selain itu, melalui model asimetris GARCH dapat menangkap adanya efek asimetris pada volatilitas suatu pasar saham. Efek asimetris merujuk pada fenomena respons *return* aset berbeda terhadap peristiwa negatif dan positif.

Metode

Data yang digunakan adalah data sekunder berupa data harian deret waktu keuangan. Data-data yang digunakan pada penelitian ini adalah data indeks harga saham (*daily stock price index*) empat negara, di antaranya Indonesia (*Jakarta Stock Exchange Com-*

posite Index/JCI), Singapura (*Strait Times Index/STI*), Jepang (*Nikkei 225 Index/NKY*), dan Hong Kong (*Hang Seng Index/HSI*). Periode data untuk pasar saham Indonesia, Jepang, dan Hongkong yaitu dimulai dari tahun 1990 sampai 2016; secara lebih detail yaitu periode data Indonesia dari 3 Januari 1990 sampai 15 Juni 2016, Jepang dari 4 Januari 1990 sampai 15 Juni 2016, dan Hong Kong dari 2 Januari 1990 sampai 15 Juni 2016. Sedangkan periode data yang digunakan untuk pasar saham Singapura dimulai dari 31 Agustus 1999 sampai 15 Juni 2016, hal ini karena adanya permasalahan ketersediaan data. Pengambilan data bersumber dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

Volatilitas dari harga saham susah untuk diamati, sehingga dibutuhkan sebuah proksi untuk mengukur volatilitas. Volatilitas dalam pasar saham sering kali diamati dengan melihat variasi *return* dari harga saham. Penelitian ini tidak menggunakan indeks harga saham pada variabel input yang menyusun model ekonometrika, melainkan menggantinya dengan nilai *return* dari harga saham. *Return* harga saham merupakan tingkat pengembalian yang diberikan oleh saham-saham dalam pasar. Awartani dan Corradi (2005) mendefinisikan *return* harga saham sebagai berikut:

$$r_t = \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right) \quad (4)$$

dengan r_t adalah *return* saham pada harga ke- t ; *continuously compounded return*, S_t adalah harga saham pembukaan hari t ; dan S_{t-1} adalah harga saham penutupan hari $t - 1$.

Tahapan selanjutnya yakni melakukan identifikasi model ekonometrika melalui model simetris dan asimetris GARCH. Identifikasi model perlu dilakukan untuk mengetahui model mana yang cocok (*fitting model*), sehingga akan ada beberapa model tentatif. Model-model tentatif ini nantinya akan dipilih model yang paling cocok menggambarkan data berdasarkan kriteria model terbaik. Perang-

kat lunak yang digunakan untuk mengidentifikasi model ekonometrika dalam penelitian ini adalah *R* 3.1.2.

Sebelum dilakukan proses identifikasi model ekonometrika, perlu dilakukan pengujian pada kestasioneran data. Data dikatakan stasioner jika kondisi data yang diamati tidak memiliki pola pergerakan tertentu, dengan kata lain data yang digunakan tidak mengandung pola tren. Pengujian *Augmented Dickey Fuller (ADF) unit root* diaplikasikan untuk mengidentifikasi apakah deret stasioner atau tidak.

Hipotesis statistik yang digunakan adalah:

H_0 : data mengandung *unit root* (data tidak stasioner)

H_1 : data tidak mengandung *unit root* (data stasioner)

Kriteria penolakan hipotesis null yaitu saat mutlak nilai uji ADF lebih besar daripada nilai kritis MacKinnon, atau secara sederhana dapat dilihat dari nilai-*p* (*p-value*) kurang dari taraf nyata.

Fitting model dalam memodelkan volatilitas untuk *forecasting conditional* volatilitas dari deret *return* tidak cocok jika menggunakan proses *autoregressive integrated moving average* (ARIMA). Hal ini karena data yang bervolatilitas memiliki ragam dari sisaan tidak konstan, sehingga mengalami heteroskedastisitas. Sedangkan model ARIMA mengasumsikan ragam sisaan konstan, sehingga untuk memodelkan volatilitas digunakan model GARCH.

Pemodelan *return* saham pada penelitian ini dilakukan secara simultan, yang berarti melakukan proses GARCH secara keseluruhan dan kemudian dipilih model terbaik dengan kriteria tertentu. Identifikasi model ARIMA yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kombinasi ordo $p = 0, 1, 2$, dan 3 serta $q = 0, 1, 2$, dan 3. Sementara itu, identifikasi untuk model ARCH/GARCH adalah kombinasi ordo $k = 0, 1, 2$, dan 3 untuk GARCH serta $l = 0, 1, 2$, dan 3 untuk ARCH. Model ARIMA digunakan sebagai *mean model* pada model GARCH. *Fitting model* yang dilakukan yaitu setiap model ARIMA dilanjutkan dengan proses GARCH dengan kombinasi ordonya, sehingga pada masing-masing model ARI-

MA dengan ordo tertentu didapatkan lima belas pilihan model ARCH/GARCH, sehingga untuk memodelkan *return* indeks saham suatu pasar saham akan didapatkan 225 pilihan model (Persamaan 1 pada Tabel 1).

Kriteria model terbaik yang akan dipilih adalah model yang semua variabel bebasnya signifikan (berpengaruh nyata terhadap respons), baik koefisien pada *mean model* maupun koefisien ARCH-GARCH. Kemudian dilanjutkan dengan pemilihan nilai *Akaike Information Criterion (AIC)* terkecil.

Model GARCH standar mengasumsikan bahwa gejala terhadap volatilitas adalah simetris. Terdapat indikasi bahwa *return* indeks saham mempunyai gejala terhadap volatilitas yang bersifat asimetris. Sehingga, pada penelitian ini akan dicobakan beberapa spesifikasi model asimetris GARCH untuk mendeteksi adanya efek asimetris pada perilaku volatilitas *return* indeks saham, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Spesifikasi model asimetris GARCH yang digunakan pada penelitian ini adalah model EGARCH, GJR-GARCH, TGARCH, IGARCH, APARCH, dan CGARCH. Beberapa pilihan model asimetris ini akan dipilih satu model terbaik dalam menggambarkan volatilitas suatu pasar.

Hasil dan Analisis

Analisis Diskriptif Return Saham

Volatilitas dalam pasar modal umumnya diamati dengan mengamati variasi *return* dari saham-saham dalam pasar modal tersebut. *Return* saham merupakan tingkat pengembalian yang diberikan oleh saham-saham dalam pasar terkait. Variabel input yang nantinya akan digunakan dalam proses pemodelan volatilitas suatu saham pada penelitian ini bukan lagi harga penutupan saham tersebut, melainkan *return* saham. Oleh karena itu, sebelum proses pemodelan dilakukan, terlebih dahulu mentransformasi informasi harga penutupan saham ke

Tabel 1: Spesifikasi Model Simetris dan Asimetris GARCH

No	Model	Struktur model
1	GARCH (Bollerslev, 1986)	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i v_{t-i} + \sum_{j=1}^l \alpha_j e_{t-j}^2$
2	EGARCH (Nelson, 1991)	$\log \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i \log \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^l \left\{ \alpha_j \frac{e_{t-j}}{\sigma_{t-j}} + \gamma_j \left(\left \frac{e_{t-j}}{\sigma_{t-j}} \right - E \left \frac{e_{t-j}}{\sigma_{t-j}} \right \right) \right\}$
3	GJR-GARCH (Glosten <i>et al.</i> , 1993)	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^l \left[\alpha_j + \gamma_j I_{e_{t-j} < 0} \right] e_{t-j}^2$ $I_{e_{t-j}} \begin{cases} 1; & e_{t-j} \leq 0; & \text{good news} \\ 0; & e_{t-j} > 0; & \text{bad news} \end{cases}$
4	TGARCH; <i>Threshold</i> = 1 (Zakoian, 1994)	$\sigma_t = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i \sigma_{t-i} + \sum_{j=1}^l \left[\alpha_j e_{t-j} + \gamma_j I_{e_{t-j} < 0} e_{t-j} \right]$
5	IGARCH (Engle dan Bollerslev, 1986)	$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^l \alpha_j e_{t-j}^2; 1 - \sum_{i>1}^k \beta_i - \sum_{i=1}^l \alpha_i = 0$
6	APARCH (Ding <i>et al.</i> , 1993)	$(\sigma_t)^\delta = \omega + \sum_{i=1}^k \beta_i (\sigma_{t-i})^\delta + \sum_{j=1}^l \alpha_j (e_{t-j} - \gamma_j e_{t-j})^\delta$
7	CGARCH (Engle dan Lee, 1993)	$\sigma_t^2 = q_t + \sum_{i=1}^k \beta_i (\sigma_{t-i}^2 - q_{t-i}) + \sum_{j=1}^l \alpha_j (e_{t-j}^2 - q_{t-j})$ $q_t = \omega + \rho q_{t-1} + \phi (e_{t-1}^2 - v_{t-1})$ $q_t : \text{komponen permanen dari conditional variance}$

Keterangan: α_j dan e_{t-j}^2 merupakan komponen ARCH;

β_i dan σ_{t-i}^2 merupakan komponen GARCH;

γ_j menyatakan *leverage effect*; jika $\gamma_j \neq 0$, maka terdapat pengaruh asimetris.

dalam bentuk *return* dengan menggunakan metode *continuous return* (Awartani dan Corradi, 2005).

Analisis deskriptif *return* saham digunakan untuk menganalisis karakteristik *return* saham-saham Asia, termasuk saham Indonesia. Tabel 2 merangkum informasi nilai statistika deskriptif dari *return* saham. Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata *return* saham-saham memperlihatkan hasil yang relatif sama. Meskipun begitu, ternyata JCI menunjukkan nilai rata-rata *return* tertinggi dan NKY menunjukkan rata-rata *return* yang bernilai negatif serta terendah dibandingkan pasar saham lainnya.

Hasil analisis deskriptif (Tabel 2) pada semua *return* saham menangkap informasi mengenai kecondongan dan distribusi data. *Return* saham dari semua pasar saham yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai nilai kurtosis lebih dari 3 (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa distribusi dari *return* memiliki bentuk *leptokurtic* (Gokbulut dan Pekkaya, 2014). *Leptokurtic* merupakan bentuk bagi-

an tengah distribusi data yang mempunyai puncak yang lebih runcing.

Nilai *skewness* menunjukkan kecondongan data. Jika nilai *skewness* bernilai positif, artinya deret cenderung memiliki kecondongan ke kanan (*long right tail*). Sebaliknya jika nilai *skewness* bernilai negatif, artinya deret cenderung memiliki kecenderungan ke kiri (*long left tail*). Tabel 2 memperlihatkan bahwa *skewness* semua pasar saham bernilai negatif, artinya *return* saham cenderung memiliki kecondongan ke kiri (*long left tail*). Hal ini menggambarkan adanya ketidaksimetrisan dari distribusi normal. Hasil tersebut didukung oleh hasil uji Kolmogorov-Smirnov, yang digunakan untuk mendeteksi normalitas distribusi data. Hasil pengujian tersebut, untuk semua pasar saham, menunjukkan *p-value* kurang dari 5%, artinya hipotesis nol ditolak. Dengan kata lain data *return* saham tidak berdistribusi normal pada taraf nyata 5%.

Gambar 1 menyajikan grafik pola *return* untuk

Tabel 2: Statistika Deskriptif dari *Return* Saham

	<i>Return</i>			
	JCI	NKY	HSI	STI
Rataan	0,0004	-0,0001	0,0003	0,0001
Median	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Maksimum	0,1313	0,1323	0,1725	0,0753
Minimum	-0,1273	-0,1211	-0,1473	-0,0870
Std. Dev.	0,0144	0,0150	0,0157	0,0116
<i>Skewness</i>	-0,0700	-0,1200	-0,0100	-0,2600
Kurtosis	10,0900	5,6600	9,9900	5,3200
Kolmogorov- Smirnov	0,1000	0,0630	0,0860	0,0740
<i>P-value</i>	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100
Observasi	6.900	6.899	6.901	4.381

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

indeks-indeks pasar saham. Pasar-pasar saham tersebut dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok pasar dengan deviasi yang relatif tinggi dan kelompok pasar dengan deviasi yang relatif rendah. Pembagian kelompok ini didasarkan pada nilai standar deviasi *return* suatu saham. Jika nilai standar deviasi lebih dari nilai rata-rata standar deviasi pasar (0,0142), maka pasar tersebut dikategorikan sebagai pasar dengan fluktuasi yang relatif tinggi. Sementara jika *return* suatu saham dengan nilai deviasi kurang dari nilai rata-rata standar deviasi pasar, maka pasar tersebut dikategorikan sebagai pasar dengan fluktuasi yang relatif rendah.

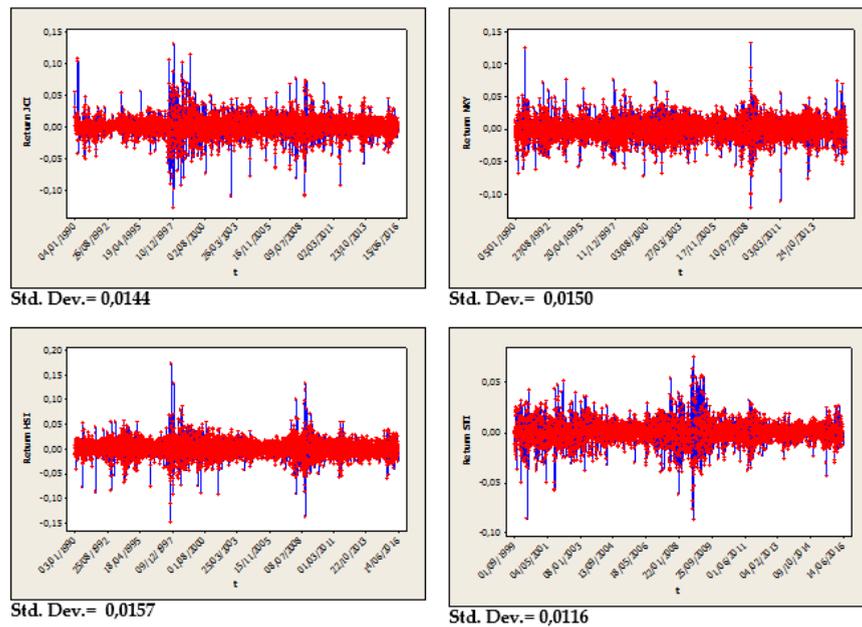
Gambar 1 menunjukkan pergerakan *return* saham dari tiga negara, yaitu Indonesia (JCI), Jepang (NKY), dan Hong Kong (HSI). Ketiga pasar tersebut mempunyai fluktuasi *return* yang relatif lebih tinggi dibandingkan negara sampel lainnya. Pengamatan nilai standar deviasi untuk data harian *return* ketiga pasar tersebut selama kurun waktu 26 tahun menunjukkan pasar saham Indonesia (0,0144) mempunyai fluktuasi *return* saham terendah, diikuti pasar saham Jepang (0,0150), dan pasar saham Hong Kong (0,0157) yang mempunyai fluktuasi *return* saham tertinggi pada kelompoknya. Sedangkan pergerakan *return* saham negara Singapura (STI) tergolong ke dalam kelompok *return* saham dengan fluktuasi relatif rendah (0,0116) jika dibandingkan dengan kelompok sebelumnya. Pengamatan nilai standar deviasi untuk negara Singapura ini dilakukan sela-

ma kurun waktu 16 tahun.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pergerakan volatilitas *return* berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu dan juga memperlihatkan *positive serial correlation* atau *volatility clustering*. Hal ini dapat diartikan bahwa perubahan yang besar cenderung akan diikuti oleh perubahan besar, dan perubahan kecil juga cenderung diikuti dengan perubahan kecil, yang berarti *volatility clustering* diobservasi pada data *return* indeks saham.

Uji Stasioneritas Data

Uji stasioneritas merupakan langkah awal dalam mengestimasi model untuk data *time series*. Data yang tidak stasioner akan menyebabkan hasil estimasi model menjadi semu (*spurious*). Dengan kata lain, hasil estimasi menjadi tidak tepat, sehingga uji stasioneritas data perlu dilakukan untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam mengestimasi model telah stasioner. Data dikatakan stasioner jika kondisi data yang diamati tidak memiliki pola pergerakan tertentu, dengan kata lain data yang digunakan tidak mengandung pola tren. Suatu deret dikatakan stasioner apabila deret tersebut mempunyai rataan konstan, ragam konstan, dan kovarian konstan untuk masing-masing *lag* yang berbeda. Penelitian ini menggunakan uji ADF *unit root* dalam mengidentifikasi kestasioneran data. Apabila hasil dari pengujian menunjukkan nilai mutlak uji ADF lebih besar dari nilai kritis McKinnon pada



Gambar 1: Plot Deret Waktu *Return* Saham JCI, NKY, HSI, dan STI
Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

taraf nyata tertentu, maka data tersebut stasioner atau tidak mengandung akar unit. Stasioneritas juga dapat dilihat dari nilai probabilitasnya. Jika nilai probabilitasnya kurang dari taraf nyata 5%, maka data tersebut stasioner.

Hasil pengujian *ADF unit root* menyatakan bahwa *return* saham dari semua pasar adalah stasioner pada level dengan taraf nyata 5%. Hal ini dapat dilihat dari nilai probabilitas dari masing-masing pengamatan (Tabel 3). Selain itu, jika dilihat berdasarkan nilai kritis McKinnon, *return* saham dari semua pasar saham yang diamati dalam penelitian ini adalah stasioner pada level dengan taraf nyata 1%, 5%, dan 10%.

Model Simetris GARCH

Setelah *return* semua pasar saham yang digunakan telah dipastikan stasioner, langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan variabel *return* saham sebagai variabel input. *Fitting model* terbaik perlu dilakukan

untuk menggambarkan volatilitas pada tujuh indeks saham yang diamati. *Fitting model* dari deret *return* saham tidak cocok jika menggunakan proses ARIMA. Hal ini dikarenakan data yang bervolatilitas mempunyai ragam dari eror tidak konstan, sehingga mengalami heteroskedastisitas. Sehingga, volatilitas *return* saham dimodelkan dengan menggunakan proses GARCH. Tahap ini berfokus pada pemilihan model terbaik untuk menggambarkan volatilitas dari masing-masing pasar saham dengan menggunakan model simetris GARCH. Kriteria model terbaik yang akan dipilih adalah model dengan semua koefisien yang diestimasi signifikan (berpengaruh nyata terhadap respons), baik koefisien pada *mean model* maupun koefisien ARCH-GARCH, kemudian dilanjutkan dengan pemilihan nilai AIC terkecil. Proses pemilihan model simetris GARCH terbaik pada penelitian ini dilakukan secara simultan, yang berarti melakukan proses GARCH secara keseluruhan dan kemudian dipilih model terbaik dengan kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 3: Uji Stasioneritas pada Level

Return	Include test equation	Statistik ADF	Prob*	Nilai kritis		
				1%	5%	10%
JCI	<i>with constant</i>	-71,0719	0,0001	-3,4311	-2,8618	-2,5669
	<i>with constant and linear trend</i>	-71,0739	0,0000	-3,9594	-3,4105	-3,127
STI	<i>with constant</i>	-64,2990	0,0001	-3,4317	-2,862	-2,5671
	<i>with constant and linear trend</i>	-64,2918	0,0000	-3,9601	-3,4108	-3,1272
NKY	<i>with constant</i>	-61,8198	0,0001	-3,4311	-2,8618	-2,5669
	<i>with constant and linear trend</i>	-61,8448	0,0000	-3,9594	-3,4105	-3,127
HSI	<i>with constant</i>	-82,6335	0,0001	-3,4311	-2,8618	-2,5669
	<i>with constant and linear trend</i>	-82,6494	0,0001	-3,9594	-3,4105	-3,127

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: * Prob <5%, artinya signifikan pada taraf nyata 5%

Gokbulut dan Pekkaya (2014) memodelkan *return* saham dengan melakukan pengoptimalan pada proses ARIMA, sehingga didapatkan model ARIMA terbaik dengan nilai AIC terkecil dan kemudian dilanjutkan dengan model GARCH dengan *mean model* yang telah didapatkan pada proses pengoptimalan ARIMA sebelumnya. Pengoptimalan secara simultan dilakukan secara keseluruhan, artinya setiap model ARIMA digunakan sebagai *mean model* pada proses GARCH tanpa melalui proses pengoptimalan ARIMA terlebih dahulu. Proses pemilihan model terbaik dilakukan pada bagian akhir simulasi kombinasi ordo-ordo yang telah ditentukan, baik ordo untuk model ARIMA maupun ordo untuk model simetris GARCH. Seluruh kandidat model tersebut akan dipilih satu model terbaik dengan kriteria tertentu. Pengoptimalan secara simultan dilakukan dengan maksud agar diperoleh tingkat pengoptimalan secara global.

Tabel 4 menunjukkan nilai dugaan parameter ARCH (α) dan GARCH (β) pada empat pasar saham bernilai positif. Berdasarkan nilai-p yang menunjukkan hasil kurang dari 5%, mengindikasikan adanya efek ARCH dan GARCH secara signifikan dengan taraf nyata 5% pada *return* saham dalam pasar saham Indonesia (JCI), Jepang (NKY), Hong Kong (HSI), dan Singapura (STI). Nilai ARCH yang positif dan signifikan secara statistik dapat diartikan bahwa efek dari setiap guncangan pada saat ini (e_t) tergantung pada ukuran dari guncangan masa lalunya. Dengan demikian, guncangan yang

besar pada periode sekarang (t) akan meningkatkan pengaruh guncangan pada periode selanjutnya ($t + 1$, $t + 2$, dan seterusnya). Sementara itu, nilai GARCH yang positif dan signifikan secara statistik dapat diartikan bahwa volatilitas pada saat ini tergantung dari volatilitas beberapa periode sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa volatilitas *return* dari suatu pasar saham tidak hanya dipengaruhi oleh guncangan dan volatilitas pada saat ini saja, melainkan juga dipengaruhi oleh guncangan dan volatilitas pada waktu sebelumnya.

Pergerakan (volatilitas) *return* saham menjadi indikator penting bagi para investor untuk menentukan waktu yang tepat untuk menjual, menahan, atau membeli suatu saham. Hasil yang telah dikemukakan sebelumnya menjadi informasi yang sangat penting bagi para pelaku pasar, khususnya bagi para investor, dalam memahami pergerakan (volatilitas) *return* saham pada pasar saham Indonesia, Jepang, Hong Kong, dan Singapura. Sehingga, para investor dalam mengamati atau menganalisis pergerakan *return* saham perlu melihat pergerakan *return* saham sebelumnya serta guncangan yang terjadi pada periode sebelumnya.

Setelah dilakukan estimasi yang tepat pada data *return* saham masing-masing pasar saham, ARCH LM-test diaplikasikan untuk mengetahui apakah masih terdapat *conditional* heteroskedastisitas (efek ARCH) di dalam model GARCH.

Hipotesis statistik yang digunakan adalah:

Tabel 4: Koefisien Dugaan Parameter ARCH-GARCH pada Model Simetris GARCH Terbaik

	JCI	NKY	HSI	STI
ARMA (p, q)	(3,2)	(3,3)	(2,3)	(3,2)
GARCH (l, k)	(1,2)	(2,1)	(1,1)	(2,2)
α_1	0,1572 (0,0000)	0,0706 (0,0000)	0,0742 (0,0000)	0,0579 (0,0001)
α_2		0,0344 (0,0140)		0,0569 (0,0000)
β_1	0,4516 (0,0000)	0,8704 (0,0000)	0,9131 (0,0000)	0,6886 (0,0000)
β_2	0,3895 (0,0000)			0,1933 (0,0001)

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan nilai-p

H_0 : tidak terdapat *conditional* heteroskedastisitas (tidak terdapat efek ARCH)

H_1 : terdapat *conditional* heteroskedastisitas (terdapat efek ARCH).

Pengujian ARCH LM-test pada model simetris GARCH untuk *return* JCI, NKY, dan STI memiliki nilai-p > taraf nyata 5% pada lag yang diamati, sehingga hipotesis null diterima, yang artinya dalam sisaan sudah tidak terdapat *conditional* heteroskedastisitas pada taraf nyata 5%. Dengan kata lain, *return* saham tersebut setelah dimodelkan dengan proses GARCH sudah tidak mengandung *conditional* heteroskedastisitas (Tabel 5). Sedangkan untuk *return* HSI pada lag 3 masih mengandung *conditional* heteroskedastisitas pada taraf nyata 5%.

Model Asimetris GARCH

Model simetris GARCH mengasumsikan bahwa gejala terhadap volatilitas adalah simetris, artinya tidak ada perbedaan pengaruh terhadap volatilitas saat terjadi gejala yang bersifat negatif ataupun positif. Terdapat indikasi bahwa *return* saham mempunyai gejala terhadap volatilitas yang bersifat asimetris, sehingga untuk mendeteksi adanya efek asimetris pada perilaku volatilitas *return* saham maka pada penelitian ini akan dispesifikasikan beberapa model asimetris GARCH dengan ordo model terbaik yang telah didapatkan pada model simetris.

Tabel 6 menunjukkan hasil estimasi model asime-

tris terbaik dalam menggambarkan volatilitas *return* saham dari keempat pasar saham, yakni: pasar saham Indonesia (JCI), Jepang (NKY), Hong Kong (HSI), dan Singapura (STI). Volatilitas *return* pasar saham Indonesia saat ini (t) dipengaruhi secara positif oleh guncangan pada satu periode sebelumnya ($t-1$) serta volatilitas pada satu periode sebelumnya ($t-1$) dan dua periode sebelumnya ($t-2$), sebagaimana ditunjukkan oleh koefisien ARCH (α) dan GARCH (β) pada Tabel 6. Sebaliknya, volatilitas *return* saham Jepang pada saat ini dipengaruhi oleh guncangan yang terjadi pada satu periode sebelumnya ($t-1$) dan dua periode sebelumnya ($t-2$), serta dipengaruhi juga oleh volatilitas pada satu periode sebelumnya ($t-1$) secara positif. Volatilitas *return* saham Hong Kong pada saat ini (t) dipengaruhi oleh guncangan dan volatilitas pada satu periode sebelumnya ($t-1$). Sementara itu, volatilitas *return* saham Singapura pada saat ini (t) dipengaruhi oleh guncangan dan volatilitas pada satu periode sebelumnya ($t-1$) serta dua periode sebelumnya ($t-2$) secara positif.

Koefisien $\gamma_{i,i=1,2}$ menunjukkan keberadaan efek asimetris pada keempat pasar saham. Jika nilai estimasi $\gamma_{i,i=1,2} \neq 0$, maka terdapat efek asimetris pada suatu pasar saham, artinya terdapat perbedaan pengaruh antara *bad news* ataupun *good news* terhadap volatilitas *return* suatu pasar saham saat ini. Tabel 6 menunjukkan bahwa koefisien $\gamma_1 \neq 0$ dan bernilai positif serta signifikan pada taraf nyata 5%. Hal ini

Tabel 5: Weighted ARCH LM Tests

ARCH Lag	JCI	NKY	HSI	STI
3			4,9850 (0,0256)*	
4	0,7047 (0,4012)	0,585 (0,4444)		
5			5,2440 (0,0903)	0,1426 (0,7057)
6	2,9242 (0,3192)	0,7000 (0,8348)		
7			5,524 (0,1766)	1,1575 (0,7136)
8	4,9535 (0,2538)	1,0560 (0,9159)		
9				3,8763 (0,4161)

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan nilai-p

* Tolak H_0 pada taraf nyata 5%

berarti pada volatilitas *return* pasar saham Indonesia, Jepang, Hong Kong, dan Singapura mempunyai efek asimetris, yang berarti *bad news* yang terjadi pada satu periode sebelumnya ($t - 1$) akan lebih meningkatkan volatilitas *return* pada periode saat ini (t) dibandingkan saat terjadi *good news* pada satu periode sebelumnya ($t - 1$). Sedangkan, koefisien γ_2 bernilai negatif dan signifikan pada taraf nyata 5%, berarti pengaruh *bad news* pada saat ini (t) terhadap volatilitas *return*, akan dikoreksi efeknya pada dua hari setelahnya ($t + 2$). Dengan kata lain, pada $t + 2$ volatilitas akan mulai mengalami penurunan. Penurunan volatilitas ini terjadi sebagai hasil koreksi dari kesalahan *overreaction* atau *mispriced* pada *bad news* pada periode sebelumnya. *Overreaction* terjadi karena terlalu pesimistis dalam menanggapi *bad news* pada periode sebelumnya. Sikap tersebut mempercepat peningkatan volatilitas, sehingga ada unsur *mispriced*. Akibatnya akan terjadi arus balik untuk mengoreksi *mispriced* tersebut.

Hasil dari model terbaik setiap pasar saham secara keseluruhan menunjukkan bahwa efek dari *bad news* terhadap volatilitas *return* lebih besar dibandingkan *good news* karena adanya *leverage effect*. Fenomena ini pada kenyataannya memang terjadi pada pasar keuangan. Saat terjadi *bad news* akan mengakibatkan penurunan yang besar pada harga JEPI Vol. 18 No. 1 Juli 2017, hlm. 35–52

saham. Penurunan ini pada gilirannya akan meningkatkan *debt equity to ratio* (yakni rasio yang mengukur hingga sejauh mana perusahaan dibiayai oleh hutang). Peningkatan *debt equity to ratio* menyebabkan naiknya risiko kepemilikan aset, sehingga mengindikasikan kenaikan volatilitas aset. Oleh karena itu, keberadaan efek asimetris muncul pada kondisi pasar saham sedang mengalami *crash* (Wu, 2001). Dengan demikian, saat terjadi *bad news* pada saat ini akan lebih meningkatkan volatilitas *return* pada hari berikutnya ($t + 1$) dibandingkan saat terjadi *good news* pada saat ini. Keempat pasar saham yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat efek asimetris dan signifikan secara statistik pada taraf nyata 5%. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan efek asimetris pada pasar saham memang benar adanya. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hibbert *et al.* (2008), Frijns *et al.* (2010), dan Badshah (2013).

Model asimetris TGARCH mampu menggambarkan volatilitas *return* saham pada pasar saham Jepang dan Singapura. Melalui model asimetris terbaik pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa kedua pasar tersebut mempunyai nilai koefisien GARCH1 (β_1) $> 0,7$, yang berarti *old news* mempunyai efek cukup persisten. Atau dengan kata lain, *old news* mem-

Tabel 6: Koefisien Dugaan Parameter untuk Model Asimetrik Terbaik dari Masing-Masing *Return* Saham

Model	JCI	NKY	HSI	STI
	APARCH	TGARCH	APARCH	TGARCH
ARMA	-3,2	-3,3	-2,3	-3,2
GARCH	-1,2	-2,1	-1,1	-2,2
ω	0,0000* (0,0000)	0,0005* (0,0000)	0,0001* (0,0310)	0,0002* (0,0000)
α_1	0,1577* (0,0000)	0,0574* (0,0000)	0,0761* (0,0000)	0,0545* (0,0000)
α_2		0,0709* (0,0000)		0,0718* (0,0000)
β_1	0,4144* (0,0000)	0,8862* (0,0000)	0,9210* (0,0000)	0,7500* (0,0000)
β_2	0,4369* (0,0000)			0,1482* (0,0000)
γ_1	0,1106* (0,0000)	1,0000* (0,0000)	0,4367* (0,0000)	0,7987* (0,0197)
γ_2		-0,6093* (0,0000)		-0,5427* (0,0000)
δ	1,7212* (0,0000)		1,2139* (0,0000)	
AIC	-6,0550	-5,8088	-5,8413	-6,4440

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: * Signifikan pada taraf nyata 5%

punyai pengaruh yang terus menerus dan bersifat menetap pada volatilitas *return* saham dari kelima pasar saham tersebut. Sehingga, sulit untuk dilakukan peramalan terhadap pasar-pasar saham tersebut karena mempunyai risiko ketidakpastian tinggi. Selain itu, gambaran volatilitas *return* saham pada pasar saham Indonesia dan Hong Kong diwakilkan oleh model asimetris APARCH. Hasil model yang didapatkan untuk masing-masing negara berbeda. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yalama dan Sevil (2008), yang menyatakan bahwa performa dan ukuran dari satu negara terhadap negara lain berbeda-beda, sehingga model yang diperoleh dalam menggambarkan volatilitas *return* saham juga berbeda-beda.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, secara keseluruhan model asimetris GARCH mempresentasikan model yang lebih baik dibandingkan model simetris GARCH. Hal ini dapat dilihat dari nilai AIC model asimetris GARCH terbaik masing-masing pasar saham lebih kecil dibandingkan AIC model simetris untuk masing-masing pasar saham, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7. Hal ini mengindikasikan bahwa hasil estimasi pada model

asimetris GARCH untuk masing-masing pasar saham merupakan model estimasi volatilitas *return* saham dengan hasil estimasi yang cukup baik. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Awartani dan Corradi (2005) yang menyatakan bahwa model asimetris GARCH memainkan peranan yang penting dalam memprediksi volatilitas. Alberg *et al.* (2008) serta Liu dan Hung (2010) juga menyatakan bahwa model asimetris GARCH mampu memperbaiki hasil prediksi dan *forecasting*. Model GARCH lemah jika dibandingkan dengan model asimetris GARCH dalam menggambarkan volatilitas *return* suatu pasar saham. Dengan demikian, hasil estimasi model asimetris GARCH menjadi lebih tepat dalam menentukan strategi manajemen risiko untuk suatu pasar saham.

Berkaitan dengan fakta bahwa volatilitas *return* pada suatu pasar saham menunjukkan respons yang berbeda saat terjadi *bad news* dan *good news*, maka pemodelan volatilitas *return* saham dengan menggunakan model simetris GARCH menjadi kurang relevan dalam menggambarkan keadaan pasar saham yang sebenarnya. Jika model simetris GARCH tetap digunakan dalam menggambarkan volatilitas

Tabel 7: Nilai AIC dari Model Simetris dan Asimetris GARCH Terbaik

No	<i>Return</i>	Jenis model	AIC model terbaik	Model yang terpilih
1	JCI	Simetris	-6,0510	Model asimetris: APARCH (1,2)
		Asimetris	-6,0550	
2	NKY	Simetris	-5,7767	Model asimetris: TGARCH (2,1)
		Asimetris	-5,8088	
3	HSI	Simetris	-5,8201	Model asimetris: APARCH (1,1)
		Asimetris	-5,8413	
4	STI	Simetris	-6,4345	Model asimetris: TGARCH (2,2)
		Asimetris	-6,4440	

Sumber: Hasil Pengolahan Penulis

Keterangan: Cetak tebal menunjukkan nilai AIC terkecil dalam kelompoknya

return saham, maka akan menghasilkan peramalan risiko dari sebuah investasi yang kurang tepat. Pada gilirannya akan membuat para pelaku pasar, dalam hal ini adalah perusahaan dan investor, salah mengambil keputusan dalam menyikapi keadaan pasar.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model terbaik dalam menggambarkan volatilitas *return* saham serta mengidentifikasi adanya efek asimetris pada *return* saham pada empat pasar saham Asia. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini dapat diringkas pada beberapa poin sebagai berikut:

1. Model asimetris GARCH mempresentasikan estimasi volatilitas *return* lebih baik dibandingkan model simetris GARCH untuk seluruh pasar saham yang digunakan dalam penelitian. Volatilitas *return* dari pasar saham Indonesia dan Hong Kong digambarkan oleh model APARCH. Selain itu, volatilitas *return* pasar saham Jepang dan Singapura digambarkan oleh model TGARCH. Setiap negara mempunyai karakteristik volatilitas yang berbeda-beda, sehingga hasil model yang dibentuk pun berbeda-beda.
2. Seluruh pasar yang diamati menunjukkan keberadaan efek asimetris pada *return* saham serta signifikan secara statistik. Hal ini ber-

arti terdapat perbedaan pengaruh antara *bad news* ataupun *good news* terhadap volatilitas *return* saat ini, sehingga pemodelan volatilitas *return* saham dengan menggunakan model simetris GARCH menjadi kurang relevan dalam menggambarkan keadaan pasar keuangan sebenarnya. Jika model simetris GARCH tetap digunakan dalam menggambarkan volatilitas *return* saham, maka akan menghasilkan peramalan risiko dari sebuah investasi yang kurang tepat serta dapat membuat para pelaku pasar salah dalam menyikapi kondisi yang terjadi sebelumnya pada suatu pasar.

Adapun, beberapa hal yang dapat disarankan bagi pelaku otoritas kebijakan, pelaku investasi, serta bagi akademisi di bidang pasar saham adalah *pertama*, bagi pelaku investasi, khususnya bagi para investor, perlu mengamati fluktuasi dari *return* saham dan guncangan yang terjadi pada periode-periode sebelumnya, yakni sebelum mengambil langkah investasi saat ini. Hal ini diperlukan agar para investor mampu mengontrol dan mengurangi risiko pasar dari aset yang diperdagangkan. Dengan demikian, para investor dapat lebih berhati-hati dalam menentukan langkah investasi, seperti apakah seorang investor harus melepas atau menahan aset yang dimilikinya.

Kedua, bagi pelaku otoritas kebijakan, setelah diketahui bahwa para pelaku investasi sangat mudah terpengaruh oleh sentimen negatif yang ada di pasar, maka implikasinya terhadap pelaku otoritas

kebijakan adalah perlunya menjaga kondisi pasar dari sentimen-sentimen negatif, misalnya faktor-faktor makroekonomi seperti nilai tukar dan suku bunga, serta adanya isu-isu negatif yang sedang berkembang di dalam pasar. Hal ini perlu dilakukan karena sentimen negatif dapat menyebabkan fluktuasi *return* saham yang berlebihan yang pada gilirannya akan memengaruhi minat investor dalam berinvestasi.

Daftar Pustaka

- [1] Abdalla, S. Z. S. (2012). Modelling stock returns volatility: Empirical evidence from Saudi Stock Exchange. *International Research Journal of Finance and Economics*, 85, 166–179.
- [2] Ajireswara, A. (2014). Transmisi volatilitas saham utama dunia terhadap IHSG dan Indeks Sektoral Indonesia. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [3] Al Freedi, A., Shamiri, A., & Isa, Z. (2011). A study on the behavior of volatility in Saudi Arabia stock market using symmetric and asymmetric GARCH models. *Journal of Mathematics and Statistics*, 8(1), 98–106. DOI: 10.3844/jmssp.2012.98.108.
- [4] Alberg, D., Shalit, H., & Yosef, R. (2008). Estimating stock market volatility using asymmetric GARCH models. *Applied Financial Economics*, 18(15), 1201–1208. DOI: <https://doi.org/10.1080/09603100701604225>.
- [5] Awartani, B. M., & Corradi, V. (2005). Predicting the volatility of the S&P-500 stock index via GARCH models: the role of asymmetries. *International Journal of Forecasting*, 21(1), 167–183. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2004.08.003>.
- [6] Badshah, I. U. (2013). Quantile regression analysis of the asymmetric returnvolatility relation. *The Journal of Futures Markets*, 33(3), 235–265. DOI: <https://doi.org/10.1002/fut.21551>.
- [7] Black, F. (1976). Studies of stock price volatility changes. *Proceedings of the 1976 Meetings of the American Statistical Association, Business and Economics Section*, 177–181.
- [8] Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307–327. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1).
- [9] Chuang, I. Y., Lu, J. R., & Tswei, K. (2007). Interdependence of international equity variances: evidence from East Asian markets. *Emerging Markets Review*, 8(4), 311–327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2007.08.001>.
- [10] Ding, Z., Granger, C. W., & Engle, R. F. (1993). A long memory property of stock market returns and a new model. *Journal of Empirical Finance*, 1(1), 83–106. DOI: [https://doi.org/10.1016/0927-5398\(93\)90006-D](https://doi.org/10.1016/0927-5398(93)90006-D).
- [11] Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987–1007. DOI: 10.2307/1912773.
- [12] Engle, R. F., & Bollerslev, T. (1986). Modelling the persistence of conditional variances. *Econometric Reviews*, 5(1), 1–50. DOI: <https://doi.org/10.1080/07474938608800095>.
- [13] Engle, R. F., & Lee, G. J. (1993). A Permanent and transitory component model of stock return volatility. *Discussion Paper 92-44R*. San Diego: University of California.
- [14] Engle, R. F., & Ng, V. K. (1993). Measuring and testing the impact of news on volatility. *The Journal of Finance*, 48(5), 1749–1778. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05127.x>.
- [15] Frijns, B., Tallau, C., & TouraniRad, A. (2010). The information content of implied volatility: evidence from Australia. *The Journal of Futures Markets*, 30(2), 134–155. DOI: <https://doi.org/10.1002/fut.20405>.
- [16] Glosten, L. R., Jagannathan, R., & Runkle, D. E. (1993). On the relation between the expected value and the volatility of the nominal excess return on stocks. *The Journal of Finance*, 48(5), 1779–1801. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05128.x>.
- [17] Gokbulut, R. I., & Pekkaya, M. (2014). Estimating and forecasting volatility of financial markets using asymmetric GARCH models: An application on Turkish financial markets. *International Journal of Economics and Finance*, 6(4), 23–35. DOI: <http://dx.doi.org/10.5539/ijef.v6n4p23>.
- [18] Hibbert, A. M., Daigler, R. T., & Dupoyet, B. (2008). A behavioral explanation for the negative asymmetric return–volatility relation. *Journal of Banking & Finance*, 32(10), 2254–2266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.12.046>.
- [19] In, F., Kim, S., Yoon, J. H., & Viney, C. (2001). Dynamic interdependence and volatility transmission of Asian stock markets: Evidence from the Asian crisis. *International Review of Financial Analysis*, 10(1), 87–96. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1057-5219\(00\)00045-4](https://doi.org/10.1016/S1057-5219(00)00045-4).
- [20] Kartika, A. (2010). Volatilitas harga saham di Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Ilmu Ekonomi ASET*, 12(1), 17–26.
- [21] Kovačić, Z. J. (2008). Forecasting volatility: Evidence from the Macedonian Stock Exchange. *International Research Journal of Finance and Economics*, 18, 182–212.
- [22] Lestano, L., & Sucito, J. (2010). Spillover volatilitas pasar saham Indonesia dan Singapura periode 2001–2005. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 12(1), 17–25. DOI: <https://doi.org/10.9744/jak.12.1.pp.%2017-25>.
- [23] Lim, C. M., & Sek, S. K. (2013). Comparing the performances of GARCH-type models in capturing the stock market volatility in Malaysia. *Procedia Economics and Finance*, 5, 478–487. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00056-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00056-7).
- [24] Liu, H. C., & Hung, J. C. (2010). Forecasting S&P-100 stock index volatility: The role of volatility asymmetry and distributional assumption in GARCH models.

- Expert Systems with Applications*, 37(7), 4928–4934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.12.022>.
- [25] Maqsood, A., Safdar, S., Shafi, R., & Lelit, N. J. (2017). Modeling stock market volatility using GARCH models: A case study of Nairobi Securities Exchange (NSE). *Open Journal of Statistics*, 7, 369–381. DOI: 10.4236/ojs.2017.72026.
- [26] Maskur, A. (2009). Volatilitas harga saham antara saham konvensional dan syariah. *Dinamika Keuangan dan Perbankan*, 1(2), 82–94.
- [27] Miron, D., & Tudor, C. (2010). Asymmetric conditional volatility models: Empirical estimation and comparison of forecasting accuracy. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 13(3), 74–92.
- [28] Mishra, A. K., Swain, N., & Malhotra, D. K. (2007). Volatility spillover between stock and foreign exchange markets: Indian evidence. *International Journal of Business*, 12(3), 343–359.
- [29] Miyakoshi, T. (2003). Spillovers of stock return volatility to Asian equity markets from Japan and the US. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 13(4), 383–399. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1042-4431\(03\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S1042-4431(03)00015-5).
- [30] Montgomery, D. C., Jennings, C. L., & Kulahci, M. (2008). *Introduction to time series analysis and forecasting*. United States: Wiley.
- [31] Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica*, 59(2), 347–370. DOI: 10.2307/2938260.
- [32] Padungsaksawasdi, C., & Daigler, R. (2014). Testing the behavioural approach of the return-implied volatility relation: The 2008 financial crisis vs. normal markets. *Review of Futures Markets*, 21, 479–509.
- [33] Qamruzzaman A. C. M. A, M. (2015). Estimating and forecasting volatility of stock indices using asymmetric GARCH models and Student-t densities: Evidence from Chittagong Stock Exchange. *International Journal of Business and Finance Management Research*, 3, 19–34.
- [34] Wu, G. (2001). The determinants of asymmetric volatility. *The Review of Financial Studies*, 14(3), 837–859. DOI: <https://doi.org/10.1093/rfs/14.3.837>.
- [35] Yalama, A., & Sevil, G. (2008). Forecasting world stock markets volatility. *International Research Journal of Finance and Economics*, 15, 159–174.
- [36] Zakoian, J. M. (1994). Threshold heteroskedastic models. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18(5), 931–955. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(94\)90039-6](https://doi.org/10.1016/0165-1889(94)90039-6).