

Krisis Subprima dan Kemeruapan Harga Saham Mengikuti Sektor Ekonomi di Bursa Malaysia

(Subprime Crisis and the Volatility of Share Prices of Sectoral Economy in Bursa Malaysia)

Sarimah Surianshah

(Fakulti Sains dan Sumber Alam, Universiti Malaysia Sabah)

Zulkefly Abdul Karim

Norlin Khalid

(Fakulti Ekonomi dan Pengurusan, Universiti Kebangsaan Malaysia)

ABSTRAK

Kertas ini bertujuan untuk mengkaji kemeruapan harga saham mengikuti sektor ekonomi di Bursa Malaysia di samping mengenal pasti saham di sektor ekonomi yang meruap secara berkesinambungan. Kaedah ekonometrik siri masa iaitu model ARCH dan GARCH telah digunakan untuk menentukan tahap kemeruapan harga saham dalam tiga tempoh iaitu sebelum, semasa dan selepas krisis subprima. Harga saham dalam sektor kewangan menunjukkan kemeruapan yang berkesinambungan bagi tempoh sebelum dan semasa krisis. Manakala, harga saham di sektor pengeluaran industri merupakan sektor yang paling stabil dalam tempoh semasa krisis. Dapatan model EGARCH pula menunjukkan bahawa hanya harga saham di sektor pembinaan yang meruap secara berpanjangan semasa krisis. Implikasi dasar daripada kajian ini menjelaskan pelabur berpotensi seharusnya memilih saham di sektor pengeluaran industri sebagai portfolio pelaburan mereka kerana mempunyai kemeruapan yang secara relatifnya lebih stabil berbanding dengan sektor yang lain. Strategi pelaburan yang mempelbagaikan portfolio pelaburan dapat mengurangkan elemen risiko dan menjana pulangan.

Kata kunci: Kemeruapan; sektor ekonomi; pelaburan; pelabur berpotensi

ABSTRACT

This paper aims to examine the volatility of stock prices by sub-sectors of the economy in the Malaysian Bourse, and also to identify the sub-sectors that have persistence volatility. Time series econometrics methods namely ARCH and GARCH models are used in identifying the level of stock prices volatility in three periods, that is, before, during and after the subprime crisis. The stock prices of financial sector showed a persistency of volatility for the period of pre and during crisis. While, the stock prices of industrial production sector is relatively the most stable than others in the period of during and post-crisis. The results using EGARCH model revealed that stock prices of construction sector has a persistency of volatility during the crisis periods. The policy implication of this study shows that the potential investors should consider to invest in the industrial production sector because the stock prices is relatively more stable than others sector. Investment strategy to diversify investment portfolio can reduce the element of risk and generate returns.

Keywords: Volatility; economic sector; investment; potential investors

PENGENALAN

Pada Ogos 2007, ekonomi dunia telah dikejutkan dengan krisis kewangan dunia iaitu krisis subprima (*subprime crisis*) yang melanda di Amerika Syarikat (AS) dan telah melumpuhkan sektor kewangan dan kegiatan ekonomi di negara tersebut. Krisis subprima tersebut kemudiannya telah menular dan menjejaskan ekonomi serta pasaran saham di negara Eropah dan juga di negara sedang membangun yang lain. Di Malaysia, krisis subprima juga telah menjejaskan aktiviti pasaran saham di Bursa Malaysia yang mana jumlah permodalan pasaran (*market capitalization*) telah jatuh merudum daripada RM1106 bilion pada tahun 2007 kepada RM664 bilion pada tahun 2008 dengan kejatuhan jumlah unit urus niaga sebanyak 57% (Bursa Malaysia 2012). Ini jelas menunjukkan bahawa sektor pelaburan saham di Malaysia sangat

terdedah kepada persekitaran antarabangsa, khususnya kepada krisis kewangan global. Justeru, kajian terhadap kemeruapan harga saham di Bursa Malaysia sangat relevan kepada peserta pasaran untuk mengurus risiko dan pulangan portfolio pelaburan mereka.

Prestasi pasaran saham di sesebuah negara boleh dilihat melalui corak kemeruapan harga saham tersebut yang dipengaruhi oleh sentimen pasaran. Misalnya, corak kemeruapan yang tinggi menunjukkan pasaran berada dalam keadaan yang tidak stabil dan mempunyai risiko yang tinggi. Kajian terhadap kemeruapan pasaran telah pun dikaji dengan mendalam di negara maju, misalnya kajian Dima dan Murgea (2008), Manda (2010), Jaeho dan Byoung (2011), Schwert (2011) dan Hsiao-Fen (2012)) dan di negara sedang membangun oleh Chau, Deesomsak dan Wang (2014), Olowe (2009), Zhang, Zhang dan Breece (2011), Kirti dan Rinku (2011) dan Dufrenot,

Mignon dan Peguin-Feissolle (2011). Semua kajian tersebut menggunakan data agregat indeks harga saham. Namun begitu, kajian yang menggunakan data agregat indeks harga saham tidak dapat memberikan maklumat yang lengkap mengenai aspek risiko dan pulangan saham mengikut subsektor ekonomi. Hal ini penting kepada pelabur untuk membuat keputusan mempelbagaikan portfolio pelaburan mereka di pelbagai sektor ekonomi untuk mengurangkan elemen risiko, di samping berpotensi memaksimumkan pulangan. Dalam konteks Malaysia, pelaburan saham dalam pelbagai sektor ekonomi, khususnya sektor kewangan dan sektor pengeluaran industri merupakan antara subsektor yang berpotensi untuk menawarkan pulangan yang menarik pada masa hadapan yang seharusnya diberikan perhatian oleh pelabur dalam mengurus portfolio pelaburan mereka.

Sebagai sebuah pasaran sedang muncul (*emerging market*), pergerakan harga saham di Bursa Malaysia sangat sensitif kepada persekitaran dalaman dan luaran yang memberikan maklumat kepada peserta pasaran untuk mengurus portfolio pelaburan mereka. Sebelum tahun 1997, prestasi ekonomi yang menggalakkan telah mendorong peningkatan Indeks Komposit dan mencapai tahap yang tertinggi iaitu melebihi 1200 mata. Walau bagaimanapun, krisis kewangan Asia yang melanda pada tahun 1997 dan krisis subprima pada tahun 2007 telah memberikan kesan yang ketara kepada prestasi pasaran saham. Maklumat kemaruapan harga saham mengikut subsektor ekonomi juga penting kepada para pengurus dana dan pelabur untuk mengurus risiko dan pulangan pelaburan mereka, di samping membuat strategi mempelbagaian yang berpotensi mengurangkan elemen risiko dan menjana pulangan pada masa hadapan. Di Malaysia, kajian terkini mengenai prestasi kemaruapan pasaran saham bagi tempoh sebelum, semasa dan selepas krisis kewangan telah dilakukan oleh Ching dan Siok (2013). Walau bagaimanapun, kajian tersebut tidak mengambil kira kekerapan masa yang lebih tinggi dan tempoh krisis kewangan terbaru iaitu krisis subprima. Selain itu, data kajian hanya menggunakan indeks harga agregat berbanding dengan kajian ini yang menggunakan data indeks harga saham mengikut sektor-sektor yang terdapat di KLCI (*Kuala Lumpur Composite Index*). Maka, kajian ini menyambung kajian Ching dan Siok (2013) dengan menggunakan tempoh krisis subprima selain melibatkan sampel data yang lebih luas iaitu sektor-sektor ekonomi di Bursa Malaysia.

Kajian ini memberikan sumbangan kepada literatur dalam bidang kemaruapan pasaran saham daripada beberapa aspek. Pertama, kajian ini memberi tumpuan kepada kemaruapan pasaran saham yang melibatkan tempoh krisis terbaru iaitu krisis subprima. Kedua, kajian ini menyumbang kepada pengkajian kemaruapan pasaran saham mengikut sektor-sektor ekonomi yang mana boleh memberikan pemahaman yang meluas mengenai isu kemaruapan di peringkat sektor-sektor ekonomi. Ketiga, kajian menggunakan kaedah penganggaran kemaruapan terkini iaitu kaedah ARCH dan GARCH berbanding kaedah

penganggaran kemaruapan lain. Keempat, kajian ini berkepentingan kepada pelabur berpotensi khasnya pelabur institusi dan pengurus dana asing dalam merancang dan mengurus portfolio pelaburan mereka.

Bagi memudahkan perbincangan, kajian ini dibahagikan kepada beberapa bahagian. Bahagian kedua membincangkan beberapa kajian lepas tentang kemaruapan pasaran saham semasa krisis subprima. Bahagian ketiga pula membincangkan metodologi kajian, manakala bahagian keempat membentangkan keputusan kajian. Akhir sekali, bahagian kelima merumuskan dan membincangkan beberapa implikasi dasar kajian.

KAJIAN LEPAS KEMERUAPAN DAN KRISIS SUBPRIMA

Terdapat beberapa kajian lepas yang mengkaji kemaruapan pasaran saham semasa krisis subprima dalam konteks pasaran di negara maju dan di negara sedang membangun yang lain. Antaranya, Manda (2010) dan Dima dan Murgea (2008) telah mengkaji kesan krisis subprima terhadap aktiviti pasaran di Amerika Syarikat (AS) dan Eropah. Hasil kajian mereka mendapati kemaruapan pasaran saham di AS dan Eropah adalah tinggi dan berpanjangan semasa krisis berbanding tempoh sebelum dan selepas krisis. Sebaliknya, Schwert (2011) mendapati kemaruapan sektor kewangan AS, United Kingdom dan Jepun adalah tinggi semasa krisis, namun saham tersebut tidak meruap secara berpanjangan. Hsiao-Fen (2012) pula mendapati penganggaran kemaruapan model EGARCH sebelum krisis bagi indeks saham Taiwan adalah lebih tinggi berbanding indeks saham AS dan Eropah, manakala selepas krisis adalah sebaliknya. Walau bagaimanapun, kemaruapan harga saham di pasaran Korea semasa krisis kewangan global 2008-2009 adalah lebih kecil berbanding semasa krisis kewangan Asia 1997-1998 (Jaeho & Byoung 2011). Ini menunjukkan kesan krisis kewangan terhadap kemaruapan pasaran saham sesebuah negara adalah berbeza-beza dan kajian lanjutan harus dilakukan.

Seterusnya, kajian di negara sedang membangun oleh Olowe (2009) dengan menggunakan model EGARCH-*in-mean* telah mendapati bahawa keruntuhan pasaran saham semasa krisis kewangan subprima telah menyumbang kepada kemaruapan berpanjangan yang tinggi pada pasaran saham Nigeria. Dapatan kajian Olowe adalah sama dengan kajian Zhang et al. (2011), Kirti dan Rinku (2011) dan Singhania dan Anchalia (2013) yang menunjukkan bahawa corak kemaruapan saham pasaran masing-masing adalah tinggi dan berkelangsungan (*persistence*) semasa krisis kewangan global 2007-2008. Selain itu, kajian Dufrenot et al. (2011) menjelaskan kekuatan hubungan ekonomi antara negara Mexico dengan AS telah menyumbang kepada kemaruapan pasaran saham yang tinggi di negara Amerika Latin tersebut. Hal ini menggambarkan bahawa kekuatan hubungan sesebuah negara dengan negara AS mampu menggambarkan darjah kemaruapan pasaran saham negara tersebut.

Dalam konteks Malaysia, kajian Majid dan Kassim (2009) menunjukkan terdapat kesan yang signifikan antara darjah integrasi dengan pergerakan bersama pasaran saham di Malaysia dan Indonesia semasa krisis subprima. Selain itu, Karim et al. (2010, 2011) telah mengkaji hubungan antara pasaran saham pasaran niaga hadapan dengan indeks saham pasaran Islam di Malaysia dalam tempoh krisis subprima. Dapatan kajian menunjukkan pasaran saham niaga hadapan dan saham pasaran Islam adalah tidak berintegrasi di dalam kedua-dua tempoh jangka masa tersebut. Selain itu, pasaran saham niaga hadapan dan pasaran saham Islam di Malaysia tidak dipengaruhi oleh krisis subprima tersebut. Kajian lain oleh Pei dan Don (2015) membuktikan bahawa kemeruapan harga saham adalah lebih tinggi di peringkat pasaran berbanding di peringkat industri terutama semasa krisis. Ini menunjukkan kajian kemeruapan harga saham di peringkat industri perlu diberikan perhatian oleh pelabur dan pengurus dana dalam usaha mempelbagaikan portfolio pelaburan untuk mengurangkan elemen risiko dan memaksimumkan pulangan pelaburan.

Berdasarkan tinjauan literatur, jelas menunjukkan kajian mengenai kesan krisis subprima terhadap kemeruapan harga saham mengikut sektor ekonomi belum lagi dikaji dengan mendalam dalam konteks Malaysia. Justeru, kajian ini memberikan beberapa inovasi berbanding kajian terdahulu. Pertama, data kajian yang digunakan adalah berfrekuensi tinggi iaitu data mingguan yang mengandungi data indeks harga saham mengikut sektor ekonomi. Ini berbeza dengan kajian terdahulu di Malaysia yang menggunakan data indeks harga saham agregat KLCI, pasaran niaga hadapan dan pasaran Islam. Kedua, kajian ini membahagikan sampel kajian kepada tiga tempoh, iaitu sebelum krisis subprima, semasa krisis, dan selepas krisis untuk melihat perbezaan corak kemeruapan harga saham mengikut sektor ekonomi tersebut. Ketiga, kajian ini mengaplikasikan kaedah penganggaran kemeruapan yang terkini iaitu kaedah ARCH, GARCH dan EGARCH yang belum lagi digunakan secara mendalam untuk melihat kesan krisis subprima terhadap indeks harga saham mengikut sektor ekonomi di Malaysia.

METODOLOGI KAJIAN

Bahagian ini membincangkan kerangka model yang digunakan untuk menganalisis kemeruapan harga saham mengikut sektor ekonomi di Bursa Malaysia. Kajian menggunakan data indeks saham mingguan yang merangkumi tempoh masa sebelum krisis iaitu dari Januari 2000 hingga Julai 2007, semasa krisis iaitu Ogos 2007 hingga Disember 2009 dan selepas krisis iaitu Januari 2010 hingga September 2013. Data kajian selepas krisis adalah terhad iaitu tertakluk kepada data yang tersedia pada tempoh masa kajian ini dijalankan. Walau bagaimanapun, objektif kajian adalah tidak terhalang berdasarkan kepada data yang sedia ada dalam tempoh

kajian. Ini kerana jangka masa selepas krisis subprima iaitu dari tahun 2009 hingga 2013 adalah agak lama dan bersesuaian untuk melihat kesan selepas krisis ke atas serakan risiko harga saham mengikut subsektor di Malaysia. Data indeks ini diperolehi daripada pangkalan data Datastream Thomson Reuters. Antara indeks saham sektor yang terlibat dan ringkasan yang digunakan adalah seperti dalam Jadual 1.

JADUAL 1. Rumusan indeks saham sektor ekonomi di Bursa Malaysia

| Bil. | Ringkasan | Penerangan |
|------|-----------|----------------------------------|
| 1 | KLSECON | Sektor Pembinaan |
| 2 | KLSEFIN | Sektor Kewangan |
| 3 | KLSEIND | Sektor Perindustrian |
| 4 | KLSEINP | Sektor Keluaran Industri |
| 5 | KLSEPLN | Sektor Perladangan |
| 6 | KLSEPRP | Sektor Hartanah |
| 7 | KLSECOP | Sektor Keluaran Pengguna |
| 8 | KLSETEC | Sektor Teknologi |
| 9 | KLSETIN | Sektor Timah dan Perlombongan |
| 10 | KLSETAS | Sektor Dagangan dan Perkhidmatan |

Terdapat dua langkah asas sebelum penganggaran kemeruapan indeks harga saham dapat dilakukan. Pertama, semua data indeks asal perlu ditukar kepada nilai pulangan untuk memastikan data adalah bersifat pegun pada tahap paras dan seterusnya memudahkan penafsiran data yang dianggarkan. Kedua, ujian punca unit (*unit root test*) dijalankan dengan mengenal pasti kehadiran punca unit dalam data. Data yang mempunyai punca unit merupakan data yang tidak pegun dan mempunyai min data yang tidak konstan. Ujian punca unit Augmented Dickey-Fuller (ADF) yang dicadangkan oleh Dickey dan Fuller (1979) telah diaplikasikan untuk menguji kepegunan data indeks harga saham tersebut. Berikut dijelaskan secara ringkas prosedur ujian punca unit ADF.

PROSEDUR KAEDAH AUGMENTED DICKEY-FULLER (ADF)

Ujian punca unit ADF digunakan untuk mengenal pasti kehadiran punca unit dalam model auto regresif (AR). Model auto regresif mempunyai andaian bahawa ralat data adalah secara statistik tidak bersandar dan mempunyai perubahan yang malar. Berpandukan persamaan siri masa mudah $Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$ dengan kekangan ρ iaitu $-1 \leq \rho \leq 1$ dan u_t ialah terma ralat *white noise*, untuk melakukan ujian ADF, lakukan pembezaan pertama Y_t dan anggarkan terhadap Y_{t-1} yang mana secara matematik pembezaan pertama (ΔY_t) bersamaan $Y_{t-1} - Y_{t-2}$. Pembezaan boleh diteruskan sehingga terma ralat persamaan siri masa di atas tidak berkorelasi secara bersiri agar penganggaran koefisien ρ tidak pincang (*bias*). Jika $\rho = 1$ iaitu pekali ρ pincang, maka wujud punca unit dalam persamaan model dan secara statistik hipotesis nol adalah diterima dan

data adalah tidak pegun. Secara statistik juga, jika nilai-p ujian ADF kurang daripada 0.05 maka tolak hipotesis nol (H_0) dan jika sebaliknya H_0 diterima. Apabila hipotesis nol ditolak, maka siri data dikatakan bersifat pegun dan analisis penganggaran kemeruapan harga saham adalah sah untuk diteruskan.

KAEDAH PENGUKURAN KEMERUAPAN HARGA SAHAM

Kaedah ARCH dan GARCH yang dikemukakan oleh Engle (1982) dan Bollerslev (1986) telah digunakan untuk mengukur tahap kemeruapan harga saham mengikut sektor ekonomi di Bursa Malaysia. Kaedah ini telah digunakan secara meluas oleh ramai pengkaji lepas seperti Engle dan Ng (1993), Mahmud dan Mirza (2011), Zakaria dan Winker (2012) dan Ki-Hong et al. (2012). Kelebihan menggunakan model ARCH dan GARCH selain dapat menentukan kemeruapan harga saham menerusi nilai varians bersyarat, model ARCH juga dapat menentukan risiko sistematik bagi tempoh yang berbeza dalam konteks pasaran saham. Selain itu, model GARCH mampu mengesan kemeruapan kedua-dua data berkelompok dan data taburan pulangan tidak bersyarat yang tidak normal. Kelebihan lain, model ARCH dan GARCH dapat menentukan ciri keberlangsungan kemeruapan harga saham berbanding kaedah pengukuran kemeruapan yang lain.

Model EGARCH yang diperkenalkan oleh Nelson (1991) pula dikatakan mempunyai kelebihan dalam menganggar kemeruapan harga saham dengan lebih baik berbanding model ARCH dan GARCH yang lain walaupun mempunyai tahap kebolehubahan nilai varians bersyarat yang tinggi (Engle & Ng 1993). Namun, Ching dan Siok (2013) mendapati kaedah terbaik untuk mengukur kemeruapan harga saham adalah dengan menggunakan kaedah GARCH biasa dan juga TGARCH. Justeru kajian telah mengambil kira untuk melakukan kaedah penganggaran ARCH dan GARCH biasa di samping kaedah EGARCH sebagai kaedah pengukuran kemeruapan harga saham mengikut sektor ekonomi di Bursa Malaysia.

Model ARCH dengan plat (ARCH (p)) merupakan model varians bersyarat yang terdiri daripada varians terma ralat kuasa dua masa lalu. Model umum ARCH boleh ditulis seperti persamaan (1):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p \mu_{t-p}^2 \quad (1)$$

Model GARCH pula adalah lebih kompleks dan lebih sesuai untuk mengkaji corak kemeruapan kewangan kerana ia terdiri daripada p lat ralat kuasa dua (ralat kuasa dua masa lepas) dan juga q lat kemeruapan dirinya sendiri (ramalan varians masa lepas) (Al-Rjoub & Azzam 2012). Model GARCH boleh dinyatakan dalam terma GARCH (p, q) dimana p dikenali sebagai lat sebutan ARCH dan q dikenali sebagai lat sebutan GARCH. Persamaan (2) merupakan model umum GARCH (p, q) dengan kekangan semua pekali adalah bernilai positif.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_p \mu_{t-p}^2 + \dots + \alpha_p \mu_{t-p}^2 + \beta_1 \mu_{t-1}^2 + \dots + \beta_q \mu_{t-q}^2 \quad (2)$$

Di mana σ_t^2 ialah varians bersyarat, α_0 ialah konstan, μ_{t-1}^2 ialah ralat kuasa dua pada tempoh lepas dan α_{t-1}^2 ialah varians bersyarat pada tempoh lepas. Varians bersyarat adalah varians kebarangkalian taburan bersyarat. Misalnya, diberi $Y = y$, maka varians bersyarat X ialah $var(X|Y = y) = E\{[X - E(X|Y = y)]^2 | Y = y\}$ yang mana E ialah jangkaan terhadap taburan bersyarat X. Jika koefisien α dan β signifikan, maka masing-masing menandakan wujud kesan ARCH dan GARCH pada siri masa tersebut. Jika koefisien $\alpha + \beta$ menghampiri 1 pula, maka kemeruapan adalah disifatkan bercirikan kelangsungan (*persistence*) (Al-Rjoub & Azzam 2012).

Namun sebelum penilaian ciri kemeruapan saham ditentukan, lat optimum perlu dipilih terlebih dahulu dengan menggunakan nilai kriteria maklumat Akaike (AIC) (Akaike 1974). Nilai AIC yang paling minimum akan dipilih sebagai model anggaran kemeruapan pilihan. AIC juga digunakan untuk membandingkan dua atau lebih model selain dapat menentukan panjang lat dalam model AR(p).

Selain daripada model tradisi ARCH dan GARCH, kajian turut melakukan ujian keteguhan (*robustness test*) dapatan kajian dengan mengaplikasikan model exponential GARCH atau EGARCH. Model EGARCH diterbitkan oleh Nelson (1991). Sifat eksponen varians bersyarat model EGARCH akan mengesan kesan kejutan luaran yang tidak dijangkakan pada model. Persamaan (3) merupakan model EGARCH (1,1).

$$\ln \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \left| \frac{s_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{s_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \beta_1 \ln \sigma_{t-1}^2 \quad (3)$$

Dengan γ merupakan kesan asimetri atau kesan umpilan (*leverage effect*) pada kemeruapan. Model EGARCH ini akan menyangkal peraturan anggaran pekali positif model GARCH iaitu menggunakan anggaran asimetri yang diuji pada parameter γ . Jika γ bersamaan dengan kosong, maka model adalah simetri. Jika $\gamma < 0$, maka sebarang kejutan positif (*positive shock*) akan menghasilkan kemeruapan yang kurang berbanding kejutan negatif. Akhir sekali, ujian Wald dan ujian diagnostik akan dilakukan terhadap setiap model bagi mengesahkan model adalah bebas daripada kesilapan penganggaran dan masalah korelasi dan heteroskedastisiti.

HASIL KAJIAN

ANALISIS STATISTIK DESKRIPTIF

Jadual 2 menunjukkan nilai min, sisihan piawai, koefisien variasi, kepencongan, kurtosis dan Jarque-Bera. Berdasarkan nilai min pulangan, didapati indeks saham yang paling tidak terjejas sebelum dan selepas krisis ialah indeks saham sektor timah dan perlombongan, manakala semasa krisis ialah indeks saham sektor perladangan. Sebaliknya, indeks saham sektor teknologi pula dikenal

pasti merupakan sektor yang paling terjejas sebelum, semasa dan selepas krisis dengan nilai min yang negatif. Daripada aspek sisihan piawai pula, indeks saham sektor keluaran pengguna mempunyai risiko dan kemeruapan yang terkecil sebelum, semasa dan selepas krisis, manakala indeks saham sektor timah dan perlombongan pula mempunyai risiko dan kemeruapan yang terbesar.

Untuk menguji ciri kemeruapan saham di Malaysia, koefisien variasi lebih tepat digunakan berbanding nilai min dan sisihan piawai. Koefisien variasi ialah nisbah diantara sisihan piawai dan min yang mana semakin besar nilai koefisien variasi, semakin besar kemeruapan saham. Nilai koefisien variasi tertinggi sebelum krisis dicatatkan oleh sektor hartanah, semasa krisis adalah sektor kewangan manakala selepas krisis dicatatkan oleh

sektor perindustrian. Sebaliknya, koefisien variasi yang terendah sebelum dan selepas krisis ialah sektor teknologi manakala semasa krisis pula ialah sektor dagangan dan perkhidmatan.

Secara keseluruhannya semua pulangan data indeks adalah tidak simetri (asimetrik) iaitu sama ada pencong ke kiri (negatif) atau ke kanan (positif). Nilai kurtosis dan statistik Jarque-Bera turut menyokong pernyataan tersebut dan menunjukkan data bertabur secara tidak normal dan bercirikan leptokurtosis. Walau bagaimanapun, secara signifikan nilai ADF yang besar pada tahap paras menunjukkan data indeks saham adalah bersifat pegun. Hal ini telah membenarkan analisis seterusnya iaitu anggaran kemeruapan saham menggunakan kaedah ARCH dan GARCH untuk dijalankan.

JADUAL 2. Statistik deskriptif pulangan saham sektor ekonomi Bursa Malaysia

| Tempoh | Min | Sisihan Piawai | Koefisien Variasi | Kepencongan | Kurtosis | Jarque-bera | ADF |
|----------------------------------|--------|----------------|-------------------|-------------|----------|-------------|--------|
| Sektor Pembinaan | | | | | | | |
| Sebelum | 0.135 | 3.568 | 26.384 | 0.548 | 6.889 | 268.765 | -19.2* |
| Semasa | -0.177 | 3.815 | -21.504 | 0.536 | 7.338 | 105.667 | -10.6* |
| Selepas | 0.145 | 2.345 | 16.157 | 0.615 | 9.510 | 356.585 | -13.1* |
| Sektor Kewangan | | | | | | | |
| Sebelum | 0.181 | 2.728 | 15.103 | 0.131 | 5.691 | 120.264 | -17.1* |
| Semasa | 0.046 | 3.133 | 67.935 | 0.151 | 4.873 | 19.039 | -10.1* |
| Selepas | 0.241 | 1.563 | 6.485 | -0.436 | 4.933 | 36.527 | -14.2* |
| Sektor Perindustrian | | | | | | | |
| Sebelum | 0.182 | 1.946 | 10.717 | -0.380 | 5.173 | 87.272 | -19.2* |
| Semasa | 0.047 | 2.344 | 49.460 | 0.0838 | 4.952 | 20.304 | -9.63* |
| Selepas | 0.080 | 1.528 | 19.096 | -0.305 | 3.702 | 7.022 | -13.8* |
| Sektor Keluaran Industri | | | | | | | |
| Sebelum | 0.114 | 2.297 | 20.082 | -0.281 | 6.019 | 155.219 | -17.1* |
| Semasa | -0.151 | 2.625 | -17.440 | 0.029 | 4.237 | 8.114 | -8.91* |
| Selepas | 0.208 | 1.665 | 7.988 | -0.558 | 6.072 | 86.825 | -12.5* |
| Sektor Perladangan | | | | | | | |
| Sebelum | 0.361 | 2.430 | 6.727 | 0.121 | 5.722 | 122.870 | -17.3* |
| Semasa | 0.148 | 4.863 | 32.764 | 0.800 | 10.409 | 303.992 | -11.8* |
| Selepas | 0.158 | 1.645 | 10.385 | -0.406 | 5.205 | 44.840 | -13.4* |
| Sektor Hartanah | | | | | | | |
| Sebelum | 0.092 | 3.045 | 33.285 | 0.087 | 5.344 | 90.889 | -17.3* |
| Semasa | -0.279 | 3.300 | -11.852 | 0.371 | 4.130 | 9.676 | -8.93* |
| Selepas | 0.317 | 2.370 | 7.482 | 0.446 | 6.050 | 82.035 | -11.9* |
| Sektor Keluaran Pengguna | | | | | | | |
| Sebelum | 0.186 | 1.681 | 9.047 | -0.718 | 6.288 | 211.847 | -19.0* |
| Semasa | 0.148 | 1.688 | 11.430 | -0.820 | 4.927 | 33.892 | -9.30* |
| Selepas | 0.239 | 1.358 | 5.691 | -0.287 | 4.083 | 12.197 | -12.8* |
| Sektor Teknologi | | | | | | | |
| Sebelum | -0.378 | 4.332 | -11.464 | 0.136 | 7.370 | 299.496 | -17.9* |
| Semasa | -0.232 | 3.504 | -15.129 | 0.880 | 8.084 | 153.152 | -9.46* |
| Selepas | -0.043 | 3.546 | -81.663 | 0.811 | 6.038 | 96.339 | -11.6* |
| Sektor Timah dan Perlombongan | | | | | | | |
| Sebelum | 0.572 | 8.968 | 15.674 | 4.401 | 69.814 | 74746.98 | -20.9* |
| Semasa | -0.301 | 4.886 | -16.211 | 4.154 | 34.951 | 5767.42 | -12.4* |
| Selepas | 0.489 | 6.622 | 13.540 | 6.135 | 62.437 | 29927.09 | -14.1* |
| Sektor Dagangan dan Perkhidmatan | | | | | | | |
| Sebelum | 0.133 | 2.535 | 18.999 | -0.290 | 6.890 | 254.570 | -17.7* |
| Semasa | -0.076 | 2.579 | -33.749 | 0.193 | 3.827 | 4.402 | -10.2* |
| Selepas | 0.195 | 1.398 | 7.174 | -0.366 | 4.956 | 35.428 | -14.2* |

Nota: Tanda * signifikan pada aras 5%

KEPUTUSAN ANGGARAN MODEL GARCH

Kajian menggunakan model GARCH (1,1) untuk mendapatkan penganggaran yang lebih tepat dan mengurangkan kemungkinan kehilangan darjah kebebasan (*degree of freedom*) (Asterio & Hall 2011). Jadual 3 menunjukkan keputusan penganggaran ujian GARCH (1,1) bagi tempoh sebelum, semasa dan selepas krisis. Semasa krisis iaitu bagi tempoh Januari 2000 hingga Julai 2007, dapatan menunjukkan semua sektor kecuali sektor timah dan perlombongan mempunyai indeks saham yang meruap dengan berterusan. Sektor hartanah dan sektor teknologi merupakan antara sektor yang paling meruap dengan berkelangungan (*persistence*) dengan nilai $\alpha + \beta$ masing-masing 0.993 dan 0.991 iaitu menghampiri nilai satu dan diikuti oleh sektor kewangan dan sektor pembinaan. Sebaliknya, sektor timah dan perlombongan merupakan sektor yang paling stabil namun anggaran sektor ini adalah tidak signifikan dengan nilai-p pekali GARCH melebihi 0.1 peratus.

Bagi tempoh semasa krisis pula, hanya sektor kewangan dan sektor industri yang didapati meruap dan bercirikan berkelangungan (*persistence*) dengan memiliki nilai $\alpha + \beta$ masing-masing 0.962 dan 1.015 yang menghampiri nilai satu. Manakala sektor yang lain hanya meruap dalam jangka pendek. Antara sektor yang didapati paling stabil semasa krisis ialah sektor pengeluaran industri dengan nilai $\alpha + \beta$ iaitu 0.7. Penemuan lain, sektor hartanah menunjukkan penambahbaikan prestasi saham yang mana telah menjadi antara sektor yang stabil berbanding tempoh sebelum krisis.

Bagi tempoh selepas krisis pula iaitu dari Januari 2010 hingga September 2013, kajian mendapati hanya sektor kewangan (KLSEFIN) menunjukkan ciri kemeruapan yang berpanjangan namun tidak signifikan kerana anggaran ARCH yang tidak signifikan. Hanya sektor kepenggunaan (KLSECON) yang signifikan pada tempoh ini dan meruap dengan tidak berpanjangan. Pada tempoh ini juga, terdapat beberapa sektor iaitu sektor perindustrian, perladangan, dan sektor timah dan perlombongan yang

JADUAL 3. Keputusan ujian GARCH (1,1) untuk persamaan varians bersyarat

| Sektor | Tempoh | Konstan | α | β | $\alpha + \beta$ | AIC |
|---------|-----------------------------|----------|----------|---------|------------------|-------|
| KLSECON | Januari 2000–Julai 2007 | 0.1701** | 0.0443* | 0.941* | 0.985 | 5.295 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 2.2780 | 0.3364* | 0.5183* | 0.855 | 5.361 |
| | Januari 2010–September 2013 | 1.001*** | 0.1*** | 0.7154* | 0.823 | 4.531 |
| KLSEFIN | Januari 2000–Julai 2007 | 0.0626** | 0.0418* | 0.94* | 0.985 | 4.674 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.4122 | 0.144** | 0.8183* | 0.962 | 5.071 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.2504 | 0.0431 | 0.8555* | 0.8987 | 3.750 |
| KLSEIND | Januari 2000–Julai 2007 | 0.0379* | 0.017*** | 0.967* | 0.984 | 4.026 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | -0.128 | 0.047** | 0.9683* | 1.015 | 4.523 |
| | Januari 2010–September 2013 | - | - | - | - | - |
| KLSEINP | Januari 2000–Julai 2007 | 0.0478* | 0.016*** | 0.969* | 0.984 | 4.335 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 1.8107 | 0.25*** | 0.49*** | 0.731 | 4.724 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.5156** | 0.1195 | 0.6973* | 0.817 | 3.850 |
| KLSEPLN | Januari 2000–Julai 2007 | 0.312*** | 0.0644* | 0.884* | 0.949 | 4.587 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | -0.025 | 0.2942* | 0.7601* | 1.054 | 5.572 |
| | Januari 2010–September 2013 | - | - | - | - | - |
| KLSEPRP | Januari 2000–Julai 2007 | 0.0718 | 0.0482* | 0.945* | 0.993 | 4.983 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 3.05** | 0.4496* | 0.316** | 0.765 | 5.141 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.9717 | 0.099 | 0.7289* | 0.828 | 4.554 |
| KLSECOP | Januari 2000–Julai 2007 | 0.027*** | 0.0376* | 0.952* | 0.989 | 3.779 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.2874 | 0.227** | 0.6948* | 0.922 | 3.908 |
| | Januari 2010–September 2013 | 1.0264 | 0.0625 | 0.3807 | 0.443 | 3.483 |
| KLSETEC | Januari 2000–Julai 2007 | 0.1138** | 0.0699* | 0.921* | 0.991 | 5.452 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 1.7*** | 0.13*** | 0.743* | 0.878 | 5.365 |
| | Januari 2010–September 2013 | 1.6751* | 0.0188 | 0.8069* | 0.826 | 5.252 |
| KLSETIN | Januari 2000–Julai 2007 | 27.6448* | 0.4245* | 0.0620 | 0.487 | 6.562 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 2.7080 | 0.7822* | 0.5041* | 1.286 | 6.147 |
| | Januari 2010–September 2013 | - | - | - | - | - |
| KLSETAS | Januari 2000–Julai 2007 | 0.0319* | 0.037* | 0.953* | 0.989 | 4.453 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | -0.127 | 0.120** | 0.8989* | 1.019 | 4.700 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.4841 | 0.0984 | 0.658** | 0.756 | 3.521 |

Nota: Signifikan pada aras *1% , **5% dan ***10%

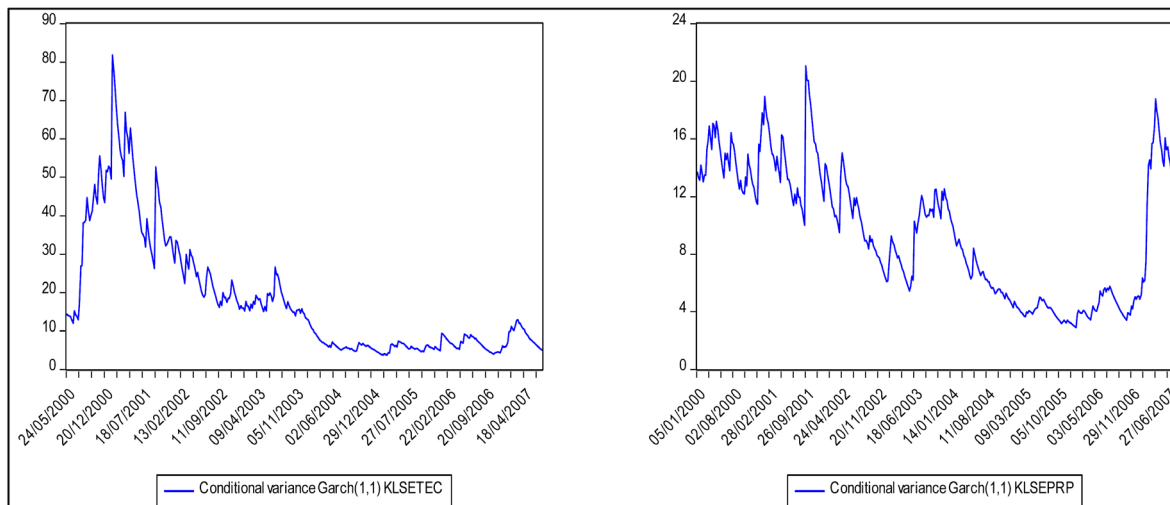
Keputusan ujian GARCH selepas krisis subprima bagi harga saham di sektor perindustrian (KLSEIND), perlombongan (KLSEPLN), dan sektor timah dan perlombongan (KLSETIN) tidak dilaporkan kerana tidak dapat dikenal pasti dan keputusan yang tidak signifikan.

memberikan dapatan yang tidak dapat dikenal pasti dan tidak signifikan. Antara sebab yang dikenal pasti ialah terdapat minggu yang mana tidak berlakunya sebarang perubahan pada harga saham tersebut dan terdapat minggu di mana berlakunya perubahan harga saham yang mendadak, maka terjadinya analisis pincang (*bias*) semasa anggaran dijalankan. Secara statistik, anggaran melaporkan berlakunya kegagalan untuk meningkatkan kebarangkalian semasa lelaran (*iteration*) dijalankan dan pekali adalah bersifat tidak unik.

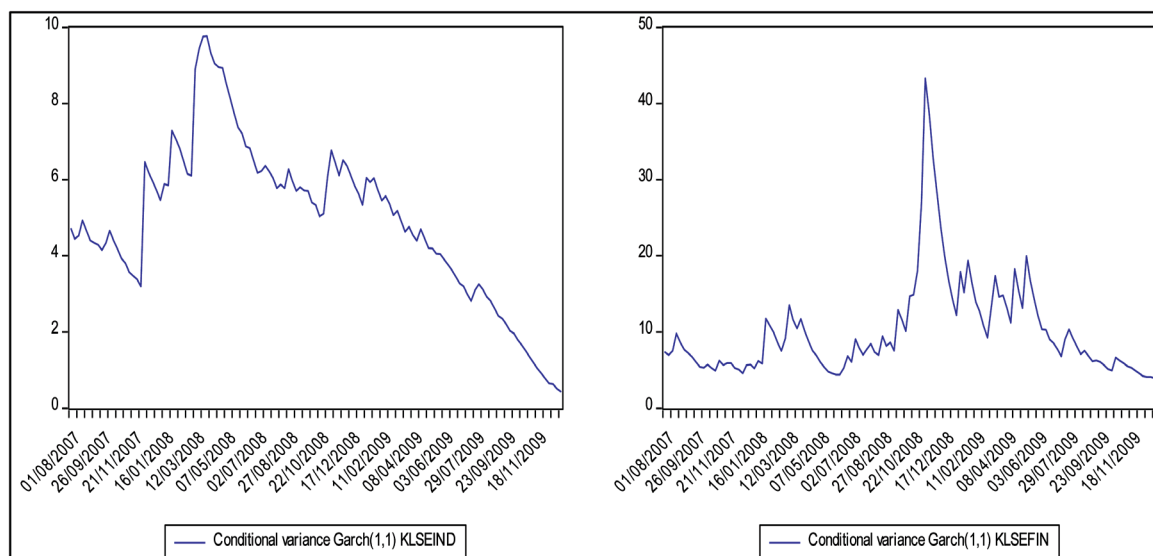
Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan bukti secara grafik varians bersyarat kemeruapan saham sektor ekonomi di Bursa Malaysia yang meruap dengan berkelangsungan (*persistence*) bagi tempoh sebelum dan semasa krisis. Berpandukan Rajah 1, didapati bermula pengakhiran tahun 2000 hingga akhir tahun 2001 nilai varians bersyarat adalah tidak menentu bagi sektor teknologi (KLSETEC) dan sektor hartanah (KLSEPRP) dengan nilai varians tertinggi

iaitu mencecah 80 peratus bagi sektor teknologi, dan melebihi 20 peratus bagi sektor hartanah. Dapatan kajian ini sedikit berbeza dengan kajian Ching dan Siok (2013) dan Zare, Azali dan Habibullah (2013) yang mendapati bahawa kesan kemeruapan pada sektor kewangan adalah tertinggi dalam tempoh sebelum dan semasa krisis berbanding dengan saham di sektor-sektor yang lain.

Rajah 2 pula menunjukkan indeks harga saham bagi sektor perindustrian (KLSEIND) dan sektor kewangan (KLSEFIN) yang meruap secara berpanjangan semasa krisis subprima. Kemeruapan tertinggi dicatatkan pada awal dan akhir tahun 2008. Hal ini didapati berikutan sentimen negatif daripada peristiwa pada 16 Mac 2008, Bear Stearns iaitu firma pelaburan global telah jatuh dan setelah hampir enam bulan berlalu, Lehman Brothers pula menfaiklan mufliis pada 14 September 2008 (Blackburn, 2008). Peristiwa kejatuhan firma pelaburan global tersebut juga telah menyebabkan berlakunya spekulasi



RAJAH 1. Varian bersyarat saham sektor teknologi (KLSETEC) dan sektor hartanah (KLSEPRP)



RAJAH 2. Varian bersyarat saham sektor industri (KLSEIND) dan sektor kewangan (KLSEFIN)

harga saham yang kurang memberangsangkan di kedua-dua sektor tersebut. Akibatnya, sektor kewangan telah menunjukkan nilai varians bersyarat yang melebihi 40 peratus. Kemeruapan di kedua-dua sektor mula menunjukkan penurunan dan kembali stabil hanya pada pengakhiran tahun 2009.

ANGGARAN MODEL EGARCH DAN ANALISIS DIAGNOSTIK

Jadual 4 menunjukkan anggaran model EGARCH (1,1) bagi ketiga-tiga tempoh kajian iaitu sebelum, semasa dan selepas krisis subprima yang tidak konsisten dengan dapatan model GARCH (1,1). Hal ini disebabkan model EGARCH membenarkan sifat tidak simetri dalam penganggaran dengan pengenalan parameter γ . Walau bagaimanapun, anggaran seterusnya dengan menggunakan nilai ARCH(p) dan GARCH(q) yang lebih tinggi telah menunjukkan hasil dapatan yang konsisten dengan dapatan GARCH (1,1). Jadual 6 menunjukkan semasa krisis hanya sektor pembinaan yang meruap secara berpanjangan dan signifikan manakala sektor timah dan perlombongan merupakan sektor yang stabil. Kesemua sektor memenuhi

andaian asimetri model EGARCH dengan nilai γ yang tidak bersamaan dengan kosong.

Jadual 5 pula meringkaskan analisis diagnostik model pilihan GARCH dan EGARCH berpandukan nilai AIC yang minimum. Dapatan menunjukkan bahawa keseluruhan syarat diagnostik ralat model GARCH dan EGARCH adalah dipatuhi apabila ralat data model pilihan kajian adalah bebas daripada masalah heteroskedastisiti, autokorelasi dan kesan ARCH.

RUMUSAN DAN IMPLIKASI

Kertas ini mengkaji corak kemeruapan harga saham sektor ekonomi di Bursa Malaysia, di samping mengenal pasti sektor yang meruap secara berkelangsungan bagi tempoh masa sebelum, semasa dan selepas krisis subprima. Kaedah penganggaran ARCH dan GARCH telah digunakan untuk mengenal pasti darjah kemeruapan indeks harga saham tersebut. Kajian ini sangat relevan kepada pengurus dana dan pelabur dalam usaha mereka untuk merancang

JADUAL 4. Keputusan ujian EGARCH (1,1) untuk persamaan varians bersyarat

| Sektor | Tempoh | Konstan | α | γ | β | $\alpha + \beta$ |
|---------|-----------------------------|----------|----------|----------|---------|------------------|
| KLSECON | Januari 2000–Julai 2007 | -0.049** | 0.113* | 9.64E-05 | 0.986* | 1.099 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.796 | 0.333*** | -0.356* | 0.56** | 0.889 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.139*** | 0.228** | -0.323* | 0.807* | 1.035 |
| KLSEFIN | Januari 2000–Julai 2007 | -0.046** | 0.0773* | 0.018 | 0.991* | 1.068 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 1.884* | 0.078 | -0.570* | 0.076 | 0.154 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.125 | 0.031 | -0.195** | 0.822* | 0.853 |
| KLSEIND | Januari 2000–Julai 2007 | -0.03*** | 0.053** | 0.018 | 0.989* | 1.042 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.694 | 0.205 | -0.379* | 0.5*** | 0.683 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.320** | -0.109 | -0.332* | 0.694* | 0.585 |
| KLSEINP | Januari 2000–Julai 2007 | -0.021 | 0.032 | 0.043* | 0.996* | 1.028 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 2.062* | 0.633* | -0.161 | -0.45** | 0.179 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.971* | 0.381** | -0.162 | -0.271 | 0.110 |
| KLSEPLN | Januari 2000–Julai 2007 | 2.076* | 0.487* | 0.053 | -0.422* | 0.065 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | -0.298** | 0.404* | -0.075 | 0.992* | 1.395 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.248* | -0.243* | 0.033 | 0.929* | 0.686 |
| KLSEPRP | Januari 2000–Julai 2007 | -0.052** | 0.090* | 0.037* | 0.993* | 1.083 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.363 | 0.734* | -0.013 | 0.579* | 1.314 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.174 | 0.266** | -0.071 | 0.777* | 1.043 |
| KLSECOP | Januari 2000–Julai 2007 | -0.067* | 0.096* | 0.051* | 0.992* | 1.088 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.567 | 0.428** | -0.457* | -0.010 | 0.418 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.141** | -0.061 | -0.279* | 0.824* | 0.763 |
| KLSETEC | Januari 2000–Julai 2007 | -0.073* | 0.108* | -0.036** | 0.996* | 1.103 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 4.104* | 0.251* | 0.207* | -0.806* | -0.56 |
| | Januari 2010–September 2013 | 2.111* | 0.355*** | 0.346* | -0.012 | 0.343 |
| KLSETIN | Januari 2000–Julai 2007 | 1.556* | 0.410* | 0.350* | 0.490* | 0.900 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 0.410* | -0.259* | -0.194* | 0.927* | 0.668 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.676* | -0.260* | 0.266* | 0.850* | 0.590 |
| KLSETAS | Januari 2000–Julai 2007 | 2.437** | 0.336* | -0.08*** | -0.487* | -0.15 |
| | Ogos 2007–Disember 2009 | 1.288*** | 0.234 | -0.334** | 0.174 | 0.408 |
| | Januari 2010–September 2013 | 0.164** | -0.062 | -0.336* | 0.795* | 0.733 |

Nota: Signifikan pada aras *1% , **5% dan ***10%

JADUAL 5. Analisis diagnostik model terbaik GARCH dan EGARCH

| | Sebelum: Januari 2000- Julai 2007 | | Semasa: Ogos 2007- Disember 2009 | | Selepas: Januari 2010- September 2013 | |
|--------------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|--|--------|
| | GARCH | EGARCH | GARCH | EGARCH | GARCH | EGARCH |
| KLSECON | (1,1) | (1,1) | (1,2) | (1,1) | (1,2) | (2,2) |
| Q(1) | 1.549 | 1.567 | 3.091 | 1.635 | 0.065 | 0.723 |
| Q(4) | 3.411 | 3.494 | 6.097 | 7.184 | 2.159 | 2.176 |
| Q(12) | 12.407 | 12.641 | 13.263 | 14.415 | 4.525 | 4.355 |
| Q ² (4) | 2.108 | 2.211 | 2.305 | 6.509 | 0.177 | 0.842 |
| LM | 0.878 | 0.819 | 0.859 | 0.876 | 0.770 | 0.864 |
| KLSEFIN | (2,2) | (1,2) | (1,1) | (1,2) | (2,2) | (2,2) |
| Q(1) | 4.985 | 5.402 | 3.290 | 2.405 | 0.003 | 0.115 |
| Q(4) | 6.844 | 7.211 | 3.610 | 2.794 | 0.546 | 0.485 |
| Q(12) | 12.713 | 16.174 | 10.949 | 11.459 | 13.819 | 9.887 |
| Q ² (4) | 7.906 | 5.208 | 1.930 | 1.101 | 1.139 | 1.791 |
| LM | 0.803 | 0.082 | 0.766 | 0.434 | 0.816 | 0.463 |
| KLSEIND | (1,2) | (2,2) | (2,2) | (1,2) | (1,2) | (1,1) |
| Q(1) | 0.552 | 0.603 | 0.959 | 1.972 | 0.527 | 0.083 |
| Q(4) | 2.379 | 2.555 | 4.271 | 5.391 | 1.347 | 0.606 |
| Q(12) | 5.011 | 5.565 | 10.979 | 18.472 | 13.111 | 13.454 |
| Q ² (4) | 4.551 | 8.827 | 0.475 | 1.695 | 1.419 | 0.264 |
| LM | 0.528 | 0.688 | 0.952 | 0.921 | 0.631 | 0.791 |
| KLSEINP | (2,2) | (1,1) | (1,2) | (1,2) | (2,2) | (1,2) |
| Q(1) | 8.295 | 7.558 | 7.331 | 6.856 | 2.354 | 2.640 |
| Q(4) | 9.690 | 8.129 | 13.466 | 12.535 | 3.579 | 3.206 |
| Q(12) | 14.123 | 12.043 | 17.857 | 16.527 | 12.729 | 13.112 |
| Q ² (4) | 1.228 | 2.438 | 3.019 | 2.923 | 1.125 | 0.181 |
| LM | 0.849 | 0.377 | 0.869 | 0.605 | 0.850 | 0.736 |
| KLSEPLN | (1,2) | (1,2) | (2,2) | (1,2) | (2,2) | (2,2) |
| Q(1) | 9.921 | 8.392 | 0.024 | 0.067 | 0.016 | 0.000 |
| Q(4) | 11.860 | 11.736 | 1.593 | 1.805 | 3.414 | 3.983 |
| Q(12) | 14.970 | 13.537 | 8.244 | 9.216 | 6.345 | 8.857 |
| Q ² (4) | 9.753 | 2.694 | 1.804 | 6.865 | 1.955 | 2.997 |
| LM | 0.983 | 0.996 | 0.252 | 0.512 | 0.820 | 0.280 |
| KLSEPRP | (1,2) | (1,2) | (1,1) | (2,2) | (1,2) | (2,2) |
| Q(1) | 7.907 | 7.613 | 9.408 | 8.672 | 2.996 | 4.481 |
| Q(4) | 13.542 | 11.989 | 13.454 | 12.760 | 3.449 | 4.592 |
| Q(12) | 29.596 | 25.484 | 22.011 | 20.990 | 6.796 | 5.772 |
| Q ² (4) | 1.211 | 1.135 | 0.208 | 0.195 | 0.363 | 0.556 |
| LM | 0.715 | 0.857 | 0.939 | 0.989 | 0.593 | 0.584 |
| KLSECOP | (2,2) | (1,1) | (1,2) | (1,1) | (2,2) | (2,2) |
| Q(1) | 0.608 | 0.485 | 4.818 | 7.222 | 0.906 | 0.810 |
| Q(4) | 1.766 | 0.992 | 6.036 | 7.372 | 3.281 | 5.502 |
| Q(12) | 9.630 | 6.752 | 11.707 | 11.391 | 12.602 | 11.180 |
| Q ² (4) | 1.490 | 4.273 | 2.591 | 1.364 | 4.030 | 0.418 |
| LM | 0.439 | 0.112 | 0.624 | 0.761 | 0.583 | 0.658 |
| KLSETEC | (1,1) | (1,1) | (1,2) | (2,2) | (1,1) | (1,1) |
| Q(1) | 1.769 | 1.925 | 4.479 | 4.873 | 4.447 | 5.109 |
| Q(4) | 2.254 | 2.583 | 5.513 | 5.408 | 5.650 | 6.725 |
| Q(12) | 15.180 | 16.266 | 11.457 | 11.68 | 16.695 | 15.532 |
| Q ² (4) | 4.407 | 1.754 | 1.967 | 3.374 | 4.782 | 0.366 |
| LM | 0.884 | 0.486 | 0.447 | 0.332 | 0.074 | 0.806 |
| KLSETIN | (1,2) | (1,2) | (1,1) | (1,1) | (2,2) | (1,2) |
| Q(1) | 3.808 | 0.061 | 3.194 | 3.009 | 0.002 | 0.464 |
| Q(4) | 5.760 | 1.219 | 9.987 | 9.085 | 2.100 | 2.256 |
| Q(12) | 13.824 | 8.142 | 17.824 | 19.51 | 12.235 | 9.250 |
| Q ² (4) | 5.112 | 0.285 | 0.237 | 0.342 | 0.209 | 0.450 |
| LM | 0.027 | 0.725 | 0.697 | 0.633 | 0.912 | 0.795 |
| KLSETAS | (2,2) | (2,2) | (1,2) | (2,2) | (2,2) | (1,1) |
| Q(1) | 3.620 | 3.862 | 2.648 | 2.878 | 0.057 | 0.083 |
| Q(4) | 4.596 | 4.680 | 5.262 | 5.048 | 0.394 | 1.688 |
| Q(12) | 12.000 | 12.537 | 19.001 | 17.251 | 5.672 | 4.955 |
| Q ² (4) | 5.067 | 4.886 | 0.675 | 1.880 | 0.708 | 1.356 |
| LM | 0.850 | 0.714 | 0.648 | 0.359 | 0.766 | 0.306 |

Nota: Tanda * tidak signifikan pada aras 5%.

dan mengurus portfolio pelaburan yang mana dapat mengurangkan elemen risiko di samping memperoleh pulangan daripada pelaburan di pasaran saham.

Penemuan penting kajian dapat diringkaskan kepada tiga aspek. Pertama, secara umumnya, indeks harga saham bagi semua sektor ekonomi adalah meruap dalam ketiga-tiga tempoh. Kedua, indeks harga saham di sektor kewangan telah menunjukkan corak kemeruapan yang berpanjangan (*persistence*) bagi tempoh sebelum dan semasa krisis. Hasil kajian ini adalah selaras dengan penemuan Al-Rjoub dan Azzam (2012) yang telah menyatakan bahawa sektor kewangan merupakan sektor yang paling meruap semasa krisis. Ketiga, sektor yang paling stabil ialah sektor pengeluaran industri dengan nilai varians bersyarat indeks saham sektor yang jauh daripada nilai satu bagi tempoh semasa krisis. Walau bagaimanapun, kajian lanjutan bagi tempoh selepas krisis subprima dengan menggunakan tempoh masa yang lebih terkini adalah sangat digalakkan bagi memberikan gambaran sebenar mengenai hubungan antara serakan risiko dengan pulangan saham mengikut subsektor ekonomi tersebut. Kajian ini juga penting kepada peserta pasaran untuk mendapatkan maklumat yang lebih lengkap dan terkini mengenai kesan krisis subprima ke atas portfolio pelaburan, dan boleh mengambil iktibar daripada krisis tersebut dalam usaha mengurus portfolio pelaburan secara bijaksana dan cekap.

Penemuan kajian ini telah memberikan beberapa implikasi penting kepada beberapa pihak yang berkepentingan dalam bidang pelaburan saham untuk mengurus dan membuat perancangan portfolio pelaburan masing-masing. Pertama, kepada para pelabur khususnya kepada pelabur runcit, pelabur institusi dan pengurus dana asing seharusnya memilih saham di sektor pengeluaran industri sebagai portfolio pelaburan mereka kerana mempunyai kemeruapan yang secara relatifnya lebih stabil berbanding dengan sektor yang lain. Kedua, kepada pelabur berpotensi yang bersifat pengelak risiko (*risk adverse*), dicadangkan untuk melabur dalam saham di sektor pengeluaran industri sebagai platform pelaburan mereka dan sebaliknya bersifat konservatif terhadap pelaburan saham dalam sektor kewangan. Ketiga, sebaliknya, kepada pelabur yang bersifat penerima risiko (*risk taker*) dicadangkan untuk melabur saham dalam sektor kewangan sebagai pilihan platform pelaburan. Mereka berpotensi untuk mendapat pulangan saham yang tinggi walaupun terpaksa berhadapan dengan risiko pergerakan harga saham yang tinggi. Keempat, strategi mempelbagaikan portfolio (*portfolio diversification*) perlu dilakukan oleh pelabur untuk mengurangkan elemen risiko pelaburan yang tidak boleh dijangka.

RUJUKAN

- Akaike, H. 1974. A new look at the statistical model identification. *IEEE Transaction on Automatic Control* 19(6): 716-723.
- Al-Rjoub, S.A. & Azzam, H. 2012. Financial crises, stock returns and volatility in an Emerging Stock Market: The case of Jordan. *Journal of Economic Studies* 39(2): 178-211.
- Asterio, D. & Hall, S.G. 2011. *Applied Econometrics*. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Blackburn, R. 2008. The subprima crisis. *New Left Review* 50: 63-106.
- Bollerslev, T. 1986. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31(1): 307-327.
- Bursa Malaysia. 2012. *Bursa Malaysia Annual Report 2012*.
- Chau, F., Deesomsak, R. & Wang, J. 2014. Political uncertainty and stock market volatility in the Middle East and North African (MENA) countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 28(0): 1-19.
- Ching, M.L. & Siok, K.S. 2013. Comparing the performances of garch-type models in capturing the stock market volatility in Malaysia. *Procedia Economics and Finance* 5: 478-487.
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. 1979. Distribution of the estimators for autoregressive times series with a unit root. *Econometrica* 49: 1057-1072.
- Dima, B. & Murgea, A. 2009. The volatility of the European capital markets during the current financial crisis: What are saying the empirical evidence? *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)* no.12448.
- Dufrenot, G., Mignon, V. & Peguin-Feissolle, A. 2011. The effect of the subprime crisis on the Latin American financial markets: An empirical assessment. *Economic Modelling* 28: 2342-2357.
- Engle, R.F. 1982. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of variance of United Kingdom inflation. *Econometrica* 50(4): 987-1007.
- Engle, R.F. & Ng, V.K. 1993. Measuring and testing the impact of news on volatility. *The Journal of Finance* 48(5): 1749-1778.
- Hsiao-Fen, C. 2012. An international comparison of volatility in stock market returns prior and post global financial crisis. *2012 International Conference on Economics, Business and Marketing Management*, 26 June. Singapore, 270-275.
- Jaeho, C. & Byoung, H.Y. 2011. The Korean stock market volatility during the currency crisis and the credit crisis. *Japan and the World Economy* 23: 246-252.
- Karim, B.A, Jais, M. & Karim, S.A.A. 2011. The subprima crisis and stock index futures markets integration. *The Journal of Risk Finance* 12(5): 400-408.
- Karim, B.A., Kassim, N.A.M & Arip, M.A. 2010. The subprima crisis and islamic stock markets integration. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management* 3(4): 363-371.
- Ki-Hong, C., Zhu-Hua, J., Sang, H.K. & Seong-Min, Y. 2012. Relationship between trading volume and asymmetric volatility in the Korean stock market. *Modern Economy* 3: 584-589.
- Kirti, A. & Rinku, J. 2011. Financial analysis on Indian stock market volatility during recession. *Advances in Management & Applied Economics* 1(3): 127-133.
- Mahmud, M. & Mirza, N. 2011. Volatility dynamics in an emerging economy: Case of Karachi stock exchange. *Ekonomika Itrazivanja* 24(4): 51-64.
- Majid, M.S.A. & Kassim, S.H. 2009. Impact of the 2007 US financial crisis on the emerging equity markets. *International Journal of Emerging Markets* 4(4): 341-357.
- Manda, K. 2010. Stock market volatility during the 2008 financial crisis. The Leonard N. Stern School of Business Glucksman Institute for Research in Securities Markets, 1 April.

- Nelson, D.B. 1991. Conditional heteroskedasticity in asset return: A new approach. *Econometrica* 59(2): 347-370.
- Olowe, R.A. 2009. Stock return, volatility and the global financial crisis in an emerging market: The Nigerian case. *International Review of Business Research Papers* 5(4): 426-447.
- Pei, P.T. & Don, U.A.G. 2015. Perspectives on east asian economies and industries dynamics of idiosyncratic volatility and market volatility: An emerging market perspective. *Global Economic Review* 44(1): 37-41.
- Schwert, G.W. 2011. Stock volatility during the financial crisis. *NBER Working Paper Series* 16976.
- Singhania, M. & Anchalia, J. 2013. Volatility in asian stock markets and global financial crisis. *Journal of Advances in Management Research* 10(3): 333-351.
- Zakaria, S. & Winker, P. 2012. Modelling stock market volatility using univariate garch models: Evidence from Sudan and Egypt. *International Journal of Economics and Finance* 4(8): 161-176.
- Zare, R., Azali, M. & Habibullah, M.S. 2013. Monetary policy and stock market volatility in the ASEAN-5: Asymmetries over bull and bear markets. *Procedia Economics and Finance* 7(0): 18-27.
- Zhang, C.S., Zhang, D.Y. & Breece, J. 2011. Financial crisis, monetary policy and stock market volatility in China. *Annals of Economics and Finance* 12(2): 371-388.
- Sarimah Surianshah
Fakulti Sains dan Sumber Alam
Universiti Malaysia Sabah
88400 Kota Kinabalu, Sabah, MALAYSIA.
E-Mel: sarimah90@gmail.com
- Zulkefly Abdul Karim (penulis koresponden)
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor, MALAYSIA.
E-Mel: zak1972@ukm.edu.my
- Norlin Khalid
Pusat Pengajian Ekonomi
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor, MALAYSIA
E-Mel: nrlin@ukm.edu.my

