

BUKTI EMPIRIK KETIDAKNORMALAN BAGI INDEKS BULANAN PASARAN SAHAM BURSA MALAYSIA

(Empirical Evidence on Non-normality in Monthly Stock Market Indices of Bursa Malaysia)

ZETTY AIN KAMARUZZAMAN¹, ZAIDI ISA¹ & MOHD TAHIR ISMAIL²

ABSTRAK

Siri masa kewangan didapati mempamerkan pelbagai fakta bergaya, iaitu ciri gelagat struktur umum tertentu. Kajian dalam bidang kewangan telah mendokumentasikan pelbagai sifat mengenai kehadiran fakta-fakta bergaya ini khususnya bagi indeks pasaran saham. Dalam makalah ini dikaji siri masa bagi indeks pasaran saham Bursa Malaysia. Fakta-fakta bergaya ini cuba dicirikan dalam tiga indeks Bursa Malaysia, iaitu Indeks Komposit FTSE Bursa Malaysia Kuala Lumpur (FBM KLCI), Indeks Kewangan dan Indeks Industri dari Julai 1990 hingga Julai 2010. Didapati bahawa ketiga-tiga indeks tersebut adalah dicirikan oleh kehadiran fakta-fakta bergaya seperti kekurangan kenormalan, isu kepencongan dan lebih kurtosis. Seterusnya dikupas sebab taburan pulangan mempunyai hujung berkembang dan lebih berpuncak daripada taburan normal. Turut dijelaskan adalah cara sifat-sifat ini mempengaruhi model-model tradisi dalam bidang kewangan yang didapati bahawa sifat-sifat statistik ini membatalkan banyak pendekatan statistik yang biasa digunakan untuk mengkaji siri masa kewangan. Selain itu, dalam kajian ini turut diberikan cadangan penyelesaian untuk mengatasi kelemahan ini bagi pemodelan data.

Kata kunci: Fakta bergaya; indeks pasaran saham Bursa Malaysia; ketidaknormalan

ABSTRACT

Financial time series is known to exhibit diverse of stylised facts as documented in financial literature on the presence of these stylised facts especially in stock market indices. This paper studies on the time series of stock market indices of Bursa Malaysia. We attempt to characterise the stylised facts in three indices of Bursa Malaysia Index Series namely the FTSE Bursa Malaysia Composite Index (FBM KLCI), the Finance Index and the Industrial Index from July 1990 until July 2010. We observe that these three indices are characterised by the presence of the stylised facts such as lack of normality, skewness and excess kurtosis. We identify why the returns distribution has heavier tails and more peaks than normal distribution. We also explain how these properties influence the traditional financial models where these statistical properties invalidate many of the common statistical approaches used to study financial time series. Lastly, we propose solution on how to overcome this drawback for modelling purpose.

Keywords: Stylised facts; Bursa Malaysia stock market indices; non-normality

1. Pengenalan

Pelbagai kajian statistik mengenai gelagat dan sifat empirik pasaran saham telah dikaji. Namun, masih banyak lagi isu yang boleh dikupas mengenai topik kajian ini khususnya gelagat dan sifat empirik pasaran saham di Malaysia. Oleh kerana pasaran saham merupakan penanda aras terbaik (Othman 1995) bagi ekonomi sesebuah negara, justeru kajian ini amat penting khususnya bagi negara yang sedang berada pada landasan untuk mencapai taraf negara maju seperti Malaysia. Selain itu, kajian literatur yang membincangkan mengenai sifat statistik daripada pelbagai data siri masa kewangan yang terdapat di Bursa Malaysia didapati kurang berbanding kajian di negara-negara lain. Namun, kini dengan adanya set data siri masa kewangan yang lebih besar dan banyak serta pelbagai aplikasi komputer yang lebih moden untuk mengkaji gelagat

dan ciri-ciri pasaran saham telah membuka lembaran baru bagi para pengkaji dengan pelbagai maklumat baru mengenai ciri dan sifat pasaran saham dapat dirakamkan.

Data siri masa kewangan khususnya indeks pasaran saham didapati mempamerkan gelagat atau kelakuan tertentu yang lebih dikenali sebagai fakta bergaya (*stylised facts*), iaitu ciri struktur umum tertentu. Istilah ini telah diperkenalkan buat pertama kali oleh seorang ahli ekonomi, iaitu Kaldor (1957; 1961). Idea ini turut dibahaskan oleh Boland (1987), yang menyatakan kelebihan sesuatu model berbanding model yang lain dapat dilihat menerusi perspektif yang lebih jelas melalui gelagat dan kelakuan yang dapat dijelaskan oleh sesuatu model. Tambahan pula, ia boleh digunakan untuk mengesahkan andaian sesuatu model (Heine *et al.* 2005). Justeru, gelagat atau kelakuan ciri struktur umum tertentu ini merupakan kesimpulan statistik mengenai sifat am siri masa kewangan dan ekonomi.

Kajian literatur kewangan empirik telah mendokumentasikan beberapa sifat pulangan saham. Mitchell (1915) merupakan individu pertama yang mendapati bahawa taburan perubahan harga adalah lebih berpuncak berbanding dengan taburan normal (Mandelbrot 1963). Mills (1927) telah membuktikan sifat leptokurtosis pada taburan pulangan. Sifat leptokurtosis pada taburan pulangan ini turut diketengahkan oleh Osborne (1959), Larson (1960) dan Alexander (1961). Taburan pulangan saham juga didapati berbeza secara signifikan daripada taburan normal (Frances & Van Dijk 2000).

Kebanyakan kajian dalam bidang kewangan mengandaikan bahawa pulangan saham bertaburan normal. Ini adalah antara pendekatan dominan yang diambil para pengkaji ketika itu. Contohnya, Samuelson (1965) menyatakan bahawa pulangan sepatutnya bertaburan normal. Namun, telah dibuktikan bahawa terdapat isu kepencongan dan lebih kurtosis dalam pulangan saham. Pulangan aset kewangan bagi jangka masa pendek didapati tidak lagi sesuai diandaikan menggunakan taburan normal (Mandelbrot 1963; Fama 1965; Praetz 1972). Taburan pulangan juga didapati mempamerkan penyimpangan yang lebih besar daripada kenormalan contohnya lebih pencong dan mempunyai hujung berkembang dengan mempunyai nilai lebih banyak di sekitar min dan pada hujung ekstrem serta perubahan mendadak dengan frekuensi lebih tinggi daripada yang diramal (Frances & Van Dijk 2000; Cont 2001). Kebanyakan kajian literatur mendokumentasikan bahawa hujung taburan bagi indeks pulangan pasaran saham berada di antara julat 2 dan 5.

Kajian ini menyumbang kepada kajian literatur kewangan empirik dengan mengkaji kewujudan gelagat atau kelakuan ciri struktur umum tertentu bagi kes Malaysia. Kajian ini akan mengupas gelagat dan sifat empirik data siri masa indeks pasaran saham di Bursa Malaysia bagi tempoh 20 tahun. Menerusi kajian sebelum ini seperti Subramanian dan Rao (2007), Miljkovic dan Radovic (2006) serta Cont (2001) yang mengkaji isu yang sama, matlamat kajian ini lebih memfokuskan kepada ciri-ciri empirik data kewangan khususnya isu kepencongan, kurtosis dan ketaknormalan. Kajian ini turut memperlihatkan bahawa sifat-sifat statistik ini telah membatalkan pendekatan statistik yang biasa digunakan, iaitu andaian kenormalan bagi taburan pulangan untuk memodelkan data siri masa kewangan (Tan & Chu 2012). Selain itu, kajian ini turut mengusulkan bagaimana untuk mengatasi isu kepencongan, lebih kurtosis dan ketaknormalan ini bagi pemodelan data.

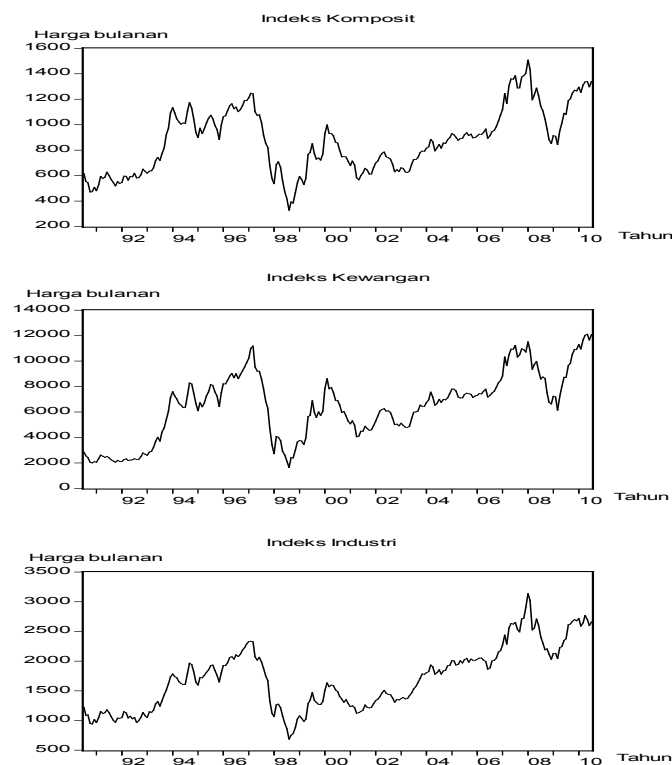
Rangka kajian adalah seperti berikut. Seksyen 2 mengupas mengenai siri masa kewangan di Malaysia. Seksyen 3 mengkaji sifat empirik indeks pulangan pasaran saham di Bursa Malaysia. Seksyen 4 pula membincangkan pengaruh sifat-sifat empirik ini terhadap model-model kewangan klasik yang sifat-sifat statistik ini didapati telah membatalkan beberapa pendekatan statistik yang biasa digunakan untuk mengkaji siri masa kewangan. Akhir sekali, Seksyen 5 merumus dan menggariskan skop kajian seterusnya.

2. Siri Masa Kewangan Malaysia

Siri Indeks Bursa Malaysia merangkumi Indeks FTSE Bursa Malaysia KLCI, Indeks Industri serta Indeks Sektor (Pembinaan, Produk Pengguna, Kewangan, Produk Industri, Perlombongan, Perladangan, Harta Benda, Teknologi serta Perdagangan/Perkhidmatan).

Data siri masa kewangan yang dikaji adalah: (1) Indeks Komposit FTSE Bursa Malaysia KLCI (FBM KLCI); (2) Indeks Kewangan; (3) Indeks Industri. Indeks Komposit FTSE Bursa Malaysia KLCI diperkenalkan mulai 6 Julai 2009 dahulunya dikenali sebagai Indeks Komposit Kuala Lumpur (KLCI). Indeks Komposit merupakan indeks yang menjadi kayu pengukur prestasi pasaran saham tempatan. Indeks Komposit FTSE Bursa Malaysia KLCI merangkumi 30 buah syarikat yang disenaraikan pada Papan Utama, 38 buah syarikat bagi Indeks Kewangan manakala Indeks Industri diwakili 24 buah syarikat sehingga 30 Disember 2010 (Bursa Malaysia). Data kajian merupakan data bulanan bagi indeks harga pasaran saham di Bursa Malaysia yang meliputi tempoh masa 20 tahun, iaitu dari Julai 1990 hingga Julai 2010. Data diperoleh daripada DATASTREAM. Kesemua siri adalah dalam Ringgit Malaysia (MYR). Keseluruhannya, setiap indeks mempunyai 241 cerapan.

Siri masa indeks harga bulanan pasaran saham di Bursa Malaysia adalah seperti yang diilustrasi pada Rajah 1. Dapat diperhatikan bahawa nilai indeks pasaran saham tersebut mengalami kenaikan dan penurunan sepanjang 20 tahun tersebut.



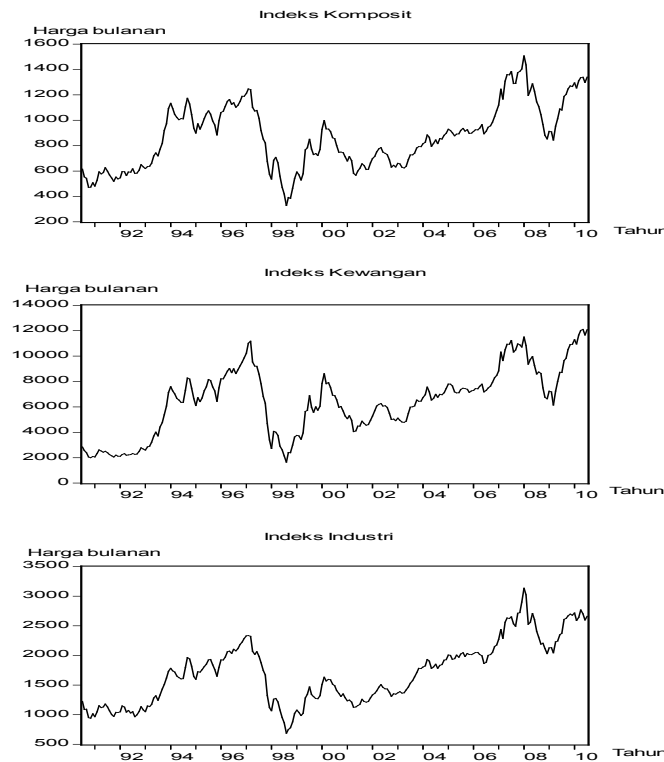
Rajah 1: Siri masa indeks harga bulanan pasaran saham di Bursa Malaysia

3. Sifat Empirik Pulangan

Konsep pulangan digunakan secara meluas dalam dunia kewangan. Andaikan harga saham pada masa t dilambangkan oleh P_t . Justeru, pulangan dapat dikira seperti berikut

$$r_t = \ln(1 + r_t) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln P_t - \ln P_{t-1}, \quad t = 1, \dots, T; \quad T = 241 \quad (1)$$

Rajah 2 memaparkan plot bagi indeks pulangan pasaran saham di Bursa Malaysia. Dapat diperhatikan varians bagi ketiga-tiga indeks tidak malar mengikut masa. Terdapat tempoh masa atau ketika yang tenang serta masa atau ketika yang tidak terkawal pada ketiga-tiga indeks pulangan harga bulanan tersebut. Masa atau ketika ini dapat dikategorikan sebagai ketidakstabilan pasaran yang memaparkan kenaikan dan penurunan harga dalam pasaran saham di Bursa Malaysia.



Rajah 2: Plot indeks pulangan harga bulanan pasaran saham di Bursa Malaysia

Sejarah telah membuktikan bahawa pertumbuhan ekonomi dalam jangka masa panjang tidak pernah berada pada keadaan yang stabil sepanjang masa. Ia sering terganggu dengan tempoh ketidakstabilan ekonomi. Sistem ekonomi sering mengalami kejutan yang mampu mengalihkannya daripada suatu keadaan kepada suatu keadaan yang lain. Contohnya, negara mengalami kemerosotan ekonomi, rejim pemerintahan kerajaan yang bertukar ganti, perubahan polisi kerajaan serta pasaran kewangan mengalami kenaikan dan kejatuhan (Cheng 2003;

Smith *et al.* 2006). Daripada Rajah 1 dan 2, dapat diperhatikan corak pertumbuhan ekonomi di Malaysia tidak licin sepanjang masa. Masa lampau bukan hanya memaparkan perubahan struktur dalam negara bahkan turut merakamkan episod krisis yang berlaku dalam negara sepanjang 20 tahun tersebut.

Malaysia melalui siri episod kenaikan dan kejatuhan ekonomi sepanjang 20 tahun tersebut berpunca daripada krisis global. Antara impak yang paling signifikan adalah pada tahun 1997 di mana Malaysia mengalami penurunan dalam pertumbuhan ekonomi yang berpunca daripada krisis kewangan Asia yang telah menyebabkan pertumbuhan pesat ekonomi Asia terencat. Selain itu, peristiwa serangan 11 September 2001 turut memberi impak terhadap ekonomi dunia; wabak selsema burung khususnya di Asia pada 2003; krisis gadai janji subprima pada 2006; kenaikan harga petroleum pada 2008 dan kenaikan harga makanan pada tahun yang sama; serta serangan H1N1 pada 2009 telah menyebabkan kelembapan ekonomi yang berpanjangan sekali gus memberi impak terhadap ekonomi Malaysia. Kesemua peristiwa ini boleh diklasifikasikan sebagai kejutan kepada pasaran saham di Malaysia. Setiap episod krisis ini menunjukkan kontras yang ketara dalam bentuk sifat dan punca kejutan (Cheng 2003; Athukorala 2010).

Jadual 1 di bawah menunjukkan huraian statistik bagi pulangan logaritma indeks harga bulanan bagi tiga siri terbabit.

Jadual 1: Huraian statistik indeks pulangan harga bulanan pasaran saham

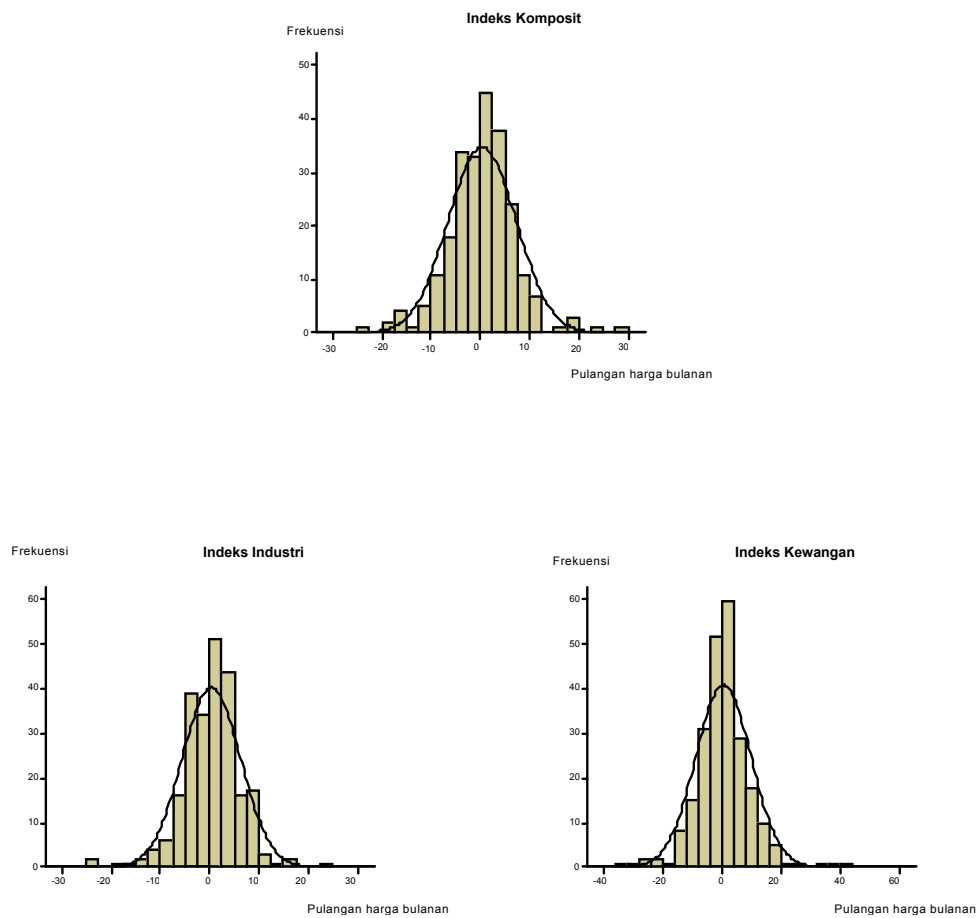
	Indeks Komposit	Indeks Kewangan	Indeks Industri
Min	0.0032	0.0060	0.0032
Median	0.0061	0.0080	0.0065
Maksimum	0.2825	0.4039	0.2256
Minimum	-0.2481	-0.3236	-0.2317
Sisihan piawai	0.0687	0.0936	0.0593
Kepencongan	0.0749	0.3479	-0.3980
Kurtosis	5.2621	6.5048	5.4303
Jarque-Bera	51.3942	127.6802	65.4024
Nilai- <i>p</i>	0.0000	0.0000	0.0000

Daripada Jadual 1, dapat dinyatakan bahawa min dan median yang mengukur kecenderungan memusat adalah menghampiri nilai sifar. Sementara, bagi sisihan piawai, Indeks Industri mencatatkan nilai terendah, iaitu 5.9% diikuti Indeks Komposit (FBM KLCI), iaitu 6.9% manakala Indeks Kewangan mencatatkan nilai tertinggi, iaitu 9.4%.

Jadual 1 turut menunjukkan ujian kenormalan, iaitu kepencongan, kurtosis dan *Jarque-Bera* serta nilai-*p* bagi setiap pulangan logaritma siri yang dikaji. Untuk menilai kenormalan pulangan logaritma, keputusan daripada Jadual 1 menunjukkan kesemua siri indeks menyimpang dari kenormalan. Ini dibuktikan dengan pekali kepencongan dan kurtosis adalah berbeza secara statistik (nilai bukan sifar) daripada taburan normal. Daripada Jadual 1, didapati kesemua siri mempunyai hujung asimetri: Indeks Komposit (FBM KLCI) dan Indeks Kewangan pencong positif (ke kanan) sementara Indeks Industri pencong negatif (ke kiri). Kesemua siri adalah leptokurtosis (nilai kurtosis lebih daripada 3) yang membuktikan andaian taburan hujung berkembang.

Berdasarkan Jadual 1, ujian kenormalan menunjukkan taburan tidak bersyarat siri-siri tersebut tidak normal (nilai- p kurang daripada 0.05). Kedua-dua ujian menolak hipotesis nol kenormalan untuk kesemua siri. Dapat disimpulkan bahawa pulangan indeks pasaran saham Malaysia adalah tidak bertabur secara normal.

Rajah 3 pula memaparkan histogram pulangan logaritma ternormal bagi Indeks Komposit (FBM KLCI), Indeks Kewangan dan Indeks Industri Bursa Malaysia berserta keluk normal dengan min dan sisihan piawai yang sama. Perhatikan bahawa taburan pulangan mempunyai hujung yang lebih berkembang dan mempunyai puncak yang lebih tipis dan tinggi di tengah berbanding taburan normal. Justeru, kesemua indeks didapati memperlihatkan kepencongan dan kurtosis, iaitu puncak yang lebih tinggi serta hujung yang lebih berkembang daripada taburan normal.



Rajah 3: Histogram pulangan logaritma ternormal

Berdasarkan keputusan di atas, siri masa kewangan Malaysia juga didapati sama dengan kebanyakan ciri-ciri yang ditemui bagi kebanyakan siri masa kewangan yang lain. Pulangan logaritma indeks pasaran saham Malaysia didapati mempamerkan dua jenis penyimpangan daripada taburan normal: kurtosis dan hujung berkembang. Kurtosis tinggi bermaksud taburan model tersebut lebih berpuncak berbanding normal di sekitar min. Hujung berkembang pula bermaksud kejatuhan dan kenaikan besar berlaku lebih kerap berbanding yang diramal oleh Hukum normal.

4. Perbincangan

Asas kajian kewangan empirik didominasi dan dimotivasikan dengan andaian kenormalan berasaskan Teorem Had Memusat serta fakta bahawa kebanyakan data ekonomi dapat dijumlahkan merentas masa dan agen. Juga berdasarkan hujah secara teori, iaitu jika pulangan mengikuti proses dengan penambahan atau kenaikan secara tak bersandar dengan momen terhingga kedua, penjumlahan masa pulangan akan menghampiri taburan normal (Behr & Pötter 2009).

Walau bagaimanapun, taburan normal tidak dapat menggambarkan secara tepat taburan empirikal bagi kebanyakan siri masa ekonomi dan kewangan, sebahagiannya adalah kerana kelakuan hujung taburan sesuatu siri. Dua ciri yang dapat menjelaskan ketaknormalan dalam siri ekonomi adalah; pertama kewujudan kejutan besar atau cerapan terpecil, kedua perubahan rejim secara mendadak melalui sub-tempoh yang berlainan. Tambahan pula, taburan normal mempunyai hujung yang sangat nipis untuk menampung kejutan yang berlaku (Bidarkota 1996).

Dua jenis penyimpangan daripada taburan normal, iaitu kurtosis dan hujung berkembang ini sekali gus bercanggah dengan pendekatan statistik yang biasa digunakan untuk mengkaji siri masa kewangan. Kebanyakan kajian dalam bidang kewangan mengandaikan bahawa pulangan saham bertaburan normal dengan varians malar. Antaranya, Teori Penentuan Harga Opsyen oleh Black, Scholes dan Merton pada tahun 1970-an serta Teori Portfolio Moden (Markowitz 1952) seperti yang dibincangkan oleh Schrager (2001). Esch (2010) membincangkan kritikan utama Teori Pengoptimuman Min-Varians Markowitz (1959) yang mengandaikan taburan pulangan adalah normal. Namun, hampir kebanyakan analisis data pulangan mendapati bahawa andaian kenormalan teori ini tidak dipenuhi (Fama 1965; Rosenberg 1974; Rosenberg & Ohlson 1976).

Seperti yang telah dibincangkan (taburan pulangan mempamerkan kepencongan dan lebih kurtosis berbanding taburan normal), ini sekali gus telah menimbulkan bias terhadap model-model klasik seperti yang sering diguna pakai dalam kajian literatur kewangan (Teori Penentuan Harga Opsyen Black-Scholes dan Teori Pengoptimuman Portfolio Min-Varians). Rumus Black-Scholes dan Penentuan Portfolio kedua-duanya menjadikan varians malar dan kenormalan sebagai andaian bagi rumus masing-masing. Dalam Teori Portfolio Moden, para pelabur memilih portfolio berdasarkan risiko dan pulangan profil. Oleh kerana pulangan diandaikan normal dengan kemudahubahan malar bagi rangka kerja ini, taburan pulangan dapat disifatkan sepenuhnya oleh min (jangkaan) dan varians yang seterusnya digunakan bagi pengukuran sesuatu risiko. Dalam konteks ini, kemudahubahan dapat didefinisikan sebagai sisihan piawai bagi pulangan (Schrager 2001).

Namun Schrager (2001) mempersoalkan apa yang akan berlaku sekiranya kemudahubahan ini tidak malar? Ini akan mengakibatkan taburan tak bersyarat bagi pulangan tidak lagi normal dan menyebabkan taburan pulangan tidak dapat dicirikan oleh dua momen yang pertama. Juga Schrager (2001) mempersoalkan bolehkah varians dijadikan sebagai pengukuran bagi sesuatu risiko? Walaupun pulangan adalah normal secara bersyarat, varians masih tidak boleh dianggarkan secara terus daripada data secara mudah (sampel varians terdahulu merupakan pengukuran yang tidak baik bagi varians pada masa akan datang sekiranya terdapat kemudahubahan yang berubah mengikut masa). Begitu juga seperti yang berlaku pada rumus Black-Scholes. Sekiranya terdapat kemudahubahan yang berubah mengikut masa, rumus ini tidak dapat menjangkakan harga yang sebenar (Schrager 2001).

Begitu juga dengan Hipotesis Pasaran Cepak. Teori ini diperkenalkan oleh Fama pada tahun 1963 untuk memperjelaskan mengenai keadaan pasaran serta peluang-peluang yang wujud dalam pelaburan saham atau ekuiti untuk bentuk pasaran yang berbeza-beza. Hipotesis

Pasaran Cepak mengikuti corak taburan normal. Andaian bagi pasaran cekap adalah berita dan peristiwa yang berlaku dalam pasaran adalah bertaburan normal. Juga, Hipotesis Pasaran Cepak meramalkan bahawa kesemua pergerakan harga adalah secara rawak. Namun, didapati taburan harga pasaran saham adalah tidak normal bagi setiap bentuk pasaran cekap (pasaran cekap bentuk lemah, pasaran cekap separa kuat serta pasaran cekap bentuk kuat). Ini telah mengakibatkan penggunaan Hipotesis Pasaran Cepak menjadi terhad (Mandelbrot & Hudson 2006; Taleb 2008).

Andaian kenormalan bagi Hipotesis Perjalanan Rawak turut mempunyai kekurangan (Fama 1965). Model Perjalanan Rawak asalnya diusulkan oleh Bachelier pada tahun 1900. Rujuk Bachelier (1900) untuk penerangan lanjut mengenai asas Teori Model Perjalanan Rawak manakala, Osborne (1959) untuk penerangan lanjut mengenai Teori Taburan Perubahan Harga. Hipotesis Perjalanan Rawak melalui Model Bachelier-Osborne pada tahun 1959 mengandaikan perubahan harga bagi pemboleh ubah rawak adalah tak bersandar dan tertabur secara secaman. Dalam model ini, Teorem Had Memusat menjangkakan bahawa perubahan harga harian, mingguan dan bulanan adalah mengikuti taburan normal.

Hipotesis normal ini tidak dipersoalkan sehinggalah apabila hasil kerja Mandelbrot (1963) muncul yang menyatakan para pengkaji sebelumnya telah mengabaikan implikasi leptokurtosis yang kerap diperhatikan dalam taburan empirik perubahan harga. Fama (1965) memberikan penerangan lengkap mengenai Teori Perjalanan Rawak dalam harga pasaran saham serta taburan bagi perubahan harga selain kritikan kepada Model Bachelier-Osborne, membincangkan hasil kerja Mandelbrot (1963) dan menyimpulkan mengenai Teorem Had Memusat.

Hasil kerja Osborne (1959) mengandaikan taburan perubahan harga saham bertaburan normal. Namun, terdapat bukti yang mencukupi untuk menolak taburan normal seperti yang diusulkan oleh Osborne (1959) untuk mewakili taburan perubahan harga saham. Pelbagai kajian telah dilakukan antaranya oleh Moore (1964), Fama (1965), Press (1967), Praetz (1969, 1972), Clark (1973) dan ramai lagi. Bagi kebanyakan kes, taburan perubahan harga saham bagi selang masa kecil (harian dan mingguan) menolak andaian kenormalan. Kajian mendapati bahawa pulangan harga tidak mengikuti taburan normal kerana didapati mempamerkan kurtosis dan hujung berkembang (Fama 1965). Sifat ketaknormalan pada perubahan harga ini menunjukkan bahawa Teorem Had Memusat tidak dapat diaplikasikan (Mandelbrot 1963).

Seperti yang telah dibincangkan, andaian kenormalan bagi taburan pulangan dengan selang masa kecil, iaitu bagi data harian dan mingguan telah disahkan tidak normal oleh para pengkaji semenjak awal tahun 1960-70an sehingga kini. Namun, andaian ini tidak semestinya benar bagi taburan pulangan dengan selang masa sederhana seperti data bulanan dan data suku tahunan. Justeru, andaian kenormalan perlu disahkan terlebih dahulu. Kajian ini membuktikan bahawa andaian kenormalan tidak dipenuhi bagi data bulanan tiga indeks pasaran saham di Bursa Malaysia bagi tempoh 20 tahun mulai Julai 1990 sehingga Julai 2010.

Andaian kenormalan ini penting kerana kejadian peristiwa kewangan yang ekstrem seperti kejatuhan harga pasaran saham secara mendadak dan mengejut tidak dapat dirakamkan dengan tepat sekiranya pengkaji mengikut andaian taburan pulangan yang salah. Kajian ini turut mempunyai kepentingan tersendiri yang mana dapat memberi maklumat berguna kepada pelbagai pihak seperti pelabur, kerajaan dan penyelidik untuk memahami dengan lebih mendalam gelagat sebenar siri masa kewangan selain dapat membantu pihak pengurusan untuk membuat keputusan pelaburan berdasarkan kepada situasi ekonomi yang berlaku dalam keadaan pasaran untuk meminimumkan risiko pelaburan dan memaksimumkan keuntungan.

5. Kesimpulan

Kajian ini bertujuan memberi gambaran sifat pulangan indeks pasaran saham di Bursa Malaysia, iaitu (1) Indeks Komposit FTSE Bursa Malaysia KLCI (FBM KLCI); (2) Indeks Kewangan; (3) Indeks Industri dari Julai 1990 hingga Julai 2010. Selain itu, kajian ini turut bertujuan untuk menyelidik ciri kelakuan struktur umum tertentu bagi kes Malaysia yang mungkin sesuai menjadi penunjuk dalam membuat keputusan berkenaan model terbaik yang akan digunakan bagi pemodelan data siri masa kewangan.

Sebagai kesimpulan, ciri kelakuan struktur umum tertentu yang dapat diperhatikan bagi tiga indeks Bursa Malaysia adalah seperti berikut:

- (i) Kepencongan: Indeks Komposit (FBM KLCI) dan Indeks Kewangan pencong positif sementara Indeks Industri pencong negatif.
Kesemua siri mempunyai hujung asimetri.
- (ii) Kurtosis: Kesemua siri menunjukkan taburan tersebut berpuncak (leptokurtosis).
Membuktikan andaian taburan hujung berkembang.
- (iii) Taburan: Terdapat penyimpangan daripada kenormalan.
Taburan tidak normal.

Kajian ini merakamkan pelbagai kejutan dari aspek ekonomi yang berlaku pada pasaran saham di Bursa Malaysia sepanjang tempoh 20 tahun kajian yang mana sekali gus menjelaskan mengapa taburan pulangan mempunyai hujung berkembang dan lebih berpuncak daripada taburan normal. Selain itu, kajian ini turut membincangkan pengaruh sifat-sifat empirik ini terhadap model-model kewangan klasik di mana sifat-sifat statistik ini didapati telah membatalkan pendekatan statistik yang sering diguna pakai, iaitu andaian kenormalan bagi taburan pulangan untuk memodelkan siri masa kewangan. Kebanyakan kajian dalam bidang kewangan mengandaikan bahawa pulangan saham bertaburan normal. Namun, dua jenis penyimpangan daripada taburan normal, iaitu kurtosis dan hujung berkembang ini sekali gus bercanggah dengan pendekatan statistik yang biasa digunakan untuk mengkaji siri masa kewangan.

Berdasarkan pemerhatian di atas, didapati ia amat berfaedah untuk mempertimbangkan dari segi pemodelan, iaitu apakah model terbaik yang dapat digunakan bagi pemodelan data siri masa kewangan Malaysia. Berdasarkan kajian, didapati tiga indeks Bursa Malaysia mempunyai isu taburan tidak normal, kepencongan dan lebih kurtosis. Model statistik berdasarkan taburan campuran dapat merakamkan pelbagai sifat sebenar siri masa kewangan. Ini sekali gus dapat menjadi cadangan penyelesaian bagi mengatasi isu-isu ini.

Data kewangan dapat dimodelkan dengan baik menggunakan taburan campuran normal (Press 1967; Praetz 1972; Clark 1973; Blattberg & Gonedes 1974; Kon 1984). Taburan campuran normal dapat mengatasi isu kepencongan dan lebih kurtosis (Newcomb 1963; Fama 1965). Ini kerana campuran normal adalah leptokurtosis (Gridgeman 1970). Rujuk Frühwirth-Schnatter (2006) dan Alexander (2008) bagi pelbagai aplikasi taburan campuran normal dalam bidang kewangan empirik. Cadangan ini boleh diaplikasi menggunakan campuran dua taburan normal dengan min yang sama tetapi varians yang berbeza yang boleh menghasilkan hujung yang lebih berkembang.

$$r_t : (1 - \alpha)N(\mu, \sigma_1^2) + \alpha N(\mu, \sigma_2^2) \quad (2)$$

Justeru, daripada perspektif pemodelan, didapati pemodelan menggunakan model campuran normal dapat memberikan hasil terbaik bagi aspek pemodelan data siri masa kewangan. Kaedah pemodelan ini merupakan agenda kajian seterusnya.

Penghargaan

Kajian ini dibiayai oleh Kementerian Pengajian Tinggi di bawah Skim Geran Penyelidikan Fundamental IPTA (FRGS) dengan nombor rujukan UKM-ST-06-FRGS0102-2010.

Rujukan

- Alexander S.S. 1961. Price movements in speculative markets: Trends or random walks. *Industrial Management Review* **2**(2): 7-26.
- Alexander C. 2008. *Market Risk Analysis Volume I: Quantitative Methods in Finance*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Athukorala P.-C. 2010. Malaysian economy in three crises. Working Paper in Trade and Development, Working Paper No. 2010/12. The Australian National University. <http://rspas.anu.edu.au/economics/publications.php> (29 Disember 2010).
- Bachelier L.J.B.A. 1900. Theorie de la speculation. Dlm. Cootner P.H. (pnyt.). *The Random Character of Stock Market*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.
- Behr A. & Pötter U. 2009. Alternatives to the normal model of stock returns: Gaussian mixture, generalized logF, and generalized hyperbolic models. *Annals of Finance* **5**: 49-68.
- Bidarkota P.V. 1996. Modeling economic time series with stable shocks. PhD Dissertation. The Ohio State University.
- Black F. & Scholes M. 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* **81**(3): 637-654.
- Blattberg R.C. & Gonedes N.J. 1974. A comparison of the stable and student distributions as statistical models for stock prices. *Journal of Bussiness* **47**(2): 244-280.
- Boland. 1987. Stylized facts. Dlm. Eatwell J., Milgate M. & Newman P. (pnyt.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. London: Macmillan Press **4**: 535-536.
- Bursa Malaysia. Bursa Malaysia index series. <http://www.bursamalaysia.com> (30 Disember 2010).
- Cheng M.-Y. 2003. Economic fluctuations and growth: An empirical study of Malaysian economy. *Journal of Bussiness in Developing Nations* **7**: 51-74.
- Clark P.K. 1973. A subordinated stochastic process model with finite variance for speculative prices. *Econometrica* **41**(1): 135-155.
- Cont R. 2001. Empirical properties of asset returns: Stylized facts and statistical issues. *Journal of Quantitative Finance* **1**(2): 223-236.
- Esch D.N. 2010. Non-normality facts and fallacies. *Journal of Investment Management* **8**(1): 49-61.
- Fama E.F. 1963. Mandelbrot and the stable paretian hypothesis. *Journal of Bussiness* **36**: 420-429.
- Fama E.F. 1965. The behavior of stock-market prices. *Journal of Business* **38**(1): 34-105.
- Frances P.H. & van Dijk D. 2000. *Non Linear Time Series Models in Empirical Finance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frühwirth-Schnatter S. 2006. *Finite Mixture and Markov Switching Models*. New York: Springer.
- Heine B.-O., Meyer M. & Strangfeld O. 2005. Stylised facts and the contribution of simulation to the economic analysis of budgeting. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* **8**(4). <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/8/4/4.html> (7 Julai 2010).
- Kaldor N. 1957. A model of economic growth. *The Economic Journal*. **67** (268): 591-624.
- Kaldor N. 1961. Capital accumulation and economic growth. Dlm. Lutz F. & Hague D. (pnyt.). *The Theory of Capital*: 177-222. London: Macmillan.
- Kon S.J. 1984. Models of stock returns – A comparison. *Journal of Finance* **39**(1): 147-165.
- Larson A.B. 1960. Measurement of a random process in futures prices. *Food Research Institute Studies* **1**(3): 313-324.
- Mandelbrot B.B. 1963. The variation of certain speculative prices. *Journal of Business* **26**: 394-419.
- Mandelbrot B. & Hudson R.L. 2006. *The Misbehavior of Markets: A Fractal View of Financial Turbulence*. New York: Basic Books.

- Markowitz H.M. 1952. Portfolio selection. *Journal of Finance* 7: 77-91.
- Markowitz H.M. 1959. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. New York: John Wiley and Sons.
- Merton R.C. 1973. Theory of rational option pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science* 4(1): 141-183.
- Miljkovic V. & Radovic O. 2006. Stylized facts of asset returns: Case of Belex. *Journal of economics and Organization* 3(2): 189-201.
- Mills F.C. 1927. *The Behavior of Prices*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Mitchell W.C. 1915. The making and using of index numbers. *Bulletin of the US Bureau of Labor Statistics* 173.
- Moore A.B. 1964. Some characteristics of changes in common stock prices. Dlm. Cootner P.H. (pnyt.). *The Random Character of Stock Market Prices*: 139-161. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.
- Osborne M. 1959. Brownian motion in the stock market. *Operations Research* 7: 145-173.
- Othman Y. 1995. *Saham: Satu Pengenalan tentang Gelagat Perubahan Harga Saham dan Maklumat Asas Bursa Saham Kuala Lumpur*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Praetz P. 1969. Australian share prices and the random walk hypothesis. *Australian Journal of Statistics* 11: 123-139.
- Praetz P.D. 1972. Distribution of the share price changes. *Journal of Business* 45: 49-55.
- Press S.J. 1967. A compound events model for security prices. *Journal of Bussiness* 40(3): 317-335.
- Rosenberg B. 1974. Extra-market components of covariance in security returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9(2): 263-273.
- Rosenberg B. & Ohlson J. 1976. The stationary distribution of returns and portfolio seperation in capital markets: A fundamental contradiction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 11(3): 393-402.
- Samuelson P. 1965. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review* 6: 41-49.
- Schrager D.F. 2001. Properties of stock returns, time varying volatility. *AENORM* 33: 4-6.
- Smith A., Naik P.A. & Tsai C-L. 2006. Markov-switching model selection using Kullback-Leibler divergence. *Journal of Econometrics* 134: 553-557.
- Subramanian S. & Rao U.S. 2007. Sensex and stylized facts an empirical investigation. <http://ssrn.com/abstract=962828> (2 Jun 2010).
- Taleb N.N. 2008. *Fooled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and in the Markets*. 2nd Ed. New York: Random House.
- Tan K. & Chu M. 2012. Estimation of portfolio return and value at risk using a class of Gaussian mixture distributions. *The International Journal of Business and Finance Research* 6(1): 97-107.

¹Pusat Pengajian Sains Matematik
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi
Selangor DE, MALAYSIA
Mel-e: zettyain@yahoo.com*, zaidiisa@ukm.my

²Pusat Pengajian Sains Matematik
Universiti Sains Malaysia
11800 USM Penang
Pulau Pinang, MALAYSIA
Mel-e: mtahir@cs.usm.my

*Penulis untuk dihubungi