

IJMS 15 (Bumper Issue), 177-197 (2008)

## KESOLVENAN DAN KECEKAPAN TEKNIKAL SYARIKAT INSURANS HAYAT DI MALAYSIA

RUBAYAH YAKOB

*Fakulti Ekonomi dan Perniagaan  
Universiti Kebangsaan Malaysia*

ZAIDI ISA

*Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Kebangsaan Malaysia*

### ABSTRAK

*Kesolvenan merupakan elemen terpenting di dalam syarikat insurans yang perlu dipastikan di samping elemen yang lain seperti ketersediaan produk, kualiti perkhidmatan dan tingkah laku beretika. Dengan kata lain, jika kedudukan kewangan insurser tidak stabil dan kukuh, elemen-elemen yang lain tidak akan bermakna. Pada masa yang sama, ketidakcekan teknikal yang dialami oleh syarikat akan memberi kesan kepada keuntungan dan pertumbuhan syarikat. Tanpa pertumbuhan, syarikat insurans tidak akan berupaya untuk mengumpulkan jumlah perniagaan yang mencukupi bagi memastikan gembengan insurans di bawah hukum bilangan besar terlaksana yang mana diketahui bahawa operasi insurans tertakluk di bawah hukum tersebut. Berdasarkan keadaan ini, kajian ini akan mengenal pasti sejauh mana tahap kecekapan dalam kalangan syarikat insurans hayat dan menyiasat hubungan yang wujud di antara kesolvenan dan kecekapan di dalam institusi tersebut di Malaysia. Di samping tahap kecekapan, hubungan di antara saiz dan kesolvenan juga akan diuji. Tahap kecekapan atau skor kecekapan akan diperolehi melalui analisis perbatasan stokastik (APS). Manakala hubungan di antara kecekapan dan saiz dengan kesolvenan akan menggunakan analisis data panel. Data selama dua tahun iaitu, dari tahun 2003 dan 2004 akan digunakan dalam kajian ini. Hasil analisis membuktikan bahawa secara keseluruhannya syarikat insurans hayat tidak beroperasi pada batas efisien dan ketidakcekan itu berpunca daripada ketidakcekan pengurusan input (ketidacekapan teknikal). Didapati juga bahawa, saiz dan kecekapan mempunyai hubungan yang signifikan dengan kesolvenan. Model yang dibangunkan akan dapat membantu beberapa pihak yang berkaitan*

dengan industri asuransi hayat seperti pengguna, syarikat asuransi dan penggubal dasar dalam memperbaiki sistem yang sedia ada.

**Kata kunci:** Kesolvenan; kecekapan teknikal; analisis perbatasan stokastik; skor kecekapan.

## ABSTRACT

**Purpose** - The paper sought to identify the efficiency level of the insurer and investigated the relationship between efficiency and solvency, particularly companies in the life insurance sector. This study also attempted to examine the relationship between size and solvency

**Design/Methodology/Approach** - Efficiency level or score for all life insurance companies were derived from the stochastic frontier analysis (SFA). In addition, panel data analysis was used to investigate the relationship between size and efficiency score with solvency of the insurer. Two year data, ranging from 2003 to 2004, were used in this study.

**Findings** - The results proved that the majority of life insurers do not operate in-line with the efficiency frontier and this was because of the inefficiency in handling resources (technical inefficiency). The study also discovered that size and efficiency are significantly related to life insurer solvency. The model which was developed can be used in assisting several parties such as consumers, life insurers, and policy makers to improve the existing insurance system.

**Originality/Value** - The paper used a different approach to measure efficiency, which was a parametric approach as compared to a non-parametric approach, namely Data envelopment analysis (DEA). Exploring the possibility of incorporating efficiency scores as one of the determinant for solvency would be beneficial to the life insurance industry players.

**Keywords** – Solvency; technical efficiency; stochastic frontier analysis; efficiency score.

**Paper type** - Research Paper.

## PENGENALAN

Asuransi hayat merupakan jaminan jangka panjang. Jaminan di dalam asuransi berbeza daripada jaminan produk pengguna lain

yang merangkumi tiga aspek, pertama, dalam insurans, jaminan merupakan produk. Dokumen yang dikenali sebagai polisi insurans tidak akan bermakna apa-apa tanpa nilai jaminan yang tersirat di dalam polisi tersebut. Kedua, tempoh jaminan sangat panjang dan syarikat insurans berjanji akan memenuhi tanggungjawabnya di bawah polisi bila-bila masa diperlukan sama ada esok atau 50 tahun akan datang. Akhir sekali, masalah maklumat tidak simetri yang wujud antara pembeli (pemegang polisi/insured) dan syarikat insurans hayat (insurer). Pemegang polisi tidak berupaya untuk mendapatkan maklumat tentang kesetiaan insurer sebaliknya hanya bergantung hampir seratus peratus kepada jaminan insurer (Black & Skipper, 2000). Berdasarkan kepada tiga aspek ini maka kekukuhan kewangan atau kesolvenan dan kesetiaan insurer adalah sangat penting kepada pemegang polisi berbanding bidang perniagaan yang lain.

Penilaian ke atas kesolvenan insurer dilihat semakin penting kini berbanding dengan masa lepas kerana peningkatan jumlah insurer yang tidak solven terutamanya di dalam industri insurans harta dan liabiliti dalam kebanyakan pasaran insurans utama dunia seperti Amerika Syarikat, Kanada, Jepun dan United Kingdom. Sebagai contoh di Amerika Syarikat, sejak tahun 1961, kira-kira 350 buah syarikat insurans harta dan liabiliti telah gagal, lebih daripada 240 buah syarikat insurans menarik diri secara sukarela dan lebih 500 buah syarikat telah bergabung menjadikan lebih daripada 1,100 buah syarikat insurans memberhentikan operasi (BarNiv & McDonald, 1992). Penilaian kesolvenan penting kepada beberapa pihak termasuk penggubal dasar, syarikat insurans, pemegang polisi, juru audit, pemegang saham malah keseluruhan masyarakat. Penilaian ke atas kesolvenan dapat membantu memberikan maklumat samada maklumat perakaunan, kewangan ataupun maklumat-maklumat lain yang relevan yang akan digunakan oleh penggubal dasar dan syarikat insurans dalam membuat keputusan terhadap kekukuhan kewangan syarikat. Selain itu, penilaian kesolvenan dapat menentukan samada sesebuah syarikat insurans itu berada dalam masalah atau sebaliknya (BarNiv & McDonald, 1992). Bagi pemegang polisi pula, penilaian kesolvenan dapat memberikan maklumat sama ada syarikat insurans yang dipilih mampu memenuhi liabiliti mereka apabila diperlukan ataupun sebaliknya.

Di samping elemen kesolvenan, penilaian insurer juga bergantung kepada elemen-elemen lain seperti ketersediaan produk, kualiti perkhidmatan dan tingkah laku beretika. Walau bagaimanapun, kesolvenan merupakan elemen penilaian yang pertama perlu

dipastikan (Black & Skipper, 2000). Dengan kata lain, elemen penilaian yang lain tidak akan bermakna jika kedudukan kewangan insuror tidak stabil dan kukuh. Oleh itu, adalah penting bagi syarikat insurans mengenal pasti penentu-penentu ataupun pemboleh ubah-pemboleh ubah yang mempengaruhi dan memberi maklumat terhadap tahap kesolvenan syarikat.

Berdasarkan keadaan ini, objektif utama kajian ialah untuk mengenal pasti penentu-penentu kepada kesolvenan syarikat insurans hayat. Melalui kajian lepas, penentu-penentu yang telah diuji antaranya ialah keuntungan, bentuk syarikat, kecairan, nisbah belanja, saiz syarikat dan faktor-faktor makroekonomi seperti kadar inflasi, pengangguran dan kadar faedah. Namun dalam kajian ini, penentu yang akan diuji ialah kecekapan syarikat memandangkan tidak banyak lagi kajian lepas yang mengaitkan hubungan antara kesolvenan dan kecekapan dalam industri insurans hayat. Kecekapan syarikat akan diperolehi daripada skor kecekapan berdasarkan keputusan analisis perbatasan stokastik yang mengambil kira pendapatan premium dan pendapatan pelaburan sebagai output dan perbelanjaan kos langsung dan perbelanjaan pengurusan sebagai input.

## **PERKEMBANGAN INDUSTRI INSURANS HAYAT DI MALAYSIA**

Produk insurans hayat merupakan satu alat keselamatan ekonomi yang memainkan peranan penting dalam menyediakan keselamatan ekonomi individu dan dalam usaha pembangunan negara. Di Malaysia, industri insurans hayat merupakan antara institusi kewangan yang semakin penting dan berkembang serta menyumbang kepada Keluaran Negara Kasar (KNK). Pada tahun 2005, pendapatan premium industri insurans merupakan 5.0% daripada KNK dan sebahagian besar daripada peratusan ini disumbangkan daripada pendapatan premium insurans hayat iaitu sebanyak 3.4%. Dari segi perniagaan baru, jumlah premium terus meningkat pada tahun 2005 walaupun pada kadar pertumbuhan yang rendah iaitu sebanyak 0.6%.

Tahap perlindungan insurans hayat yang dilihat melalui penembusan pasaran (bilangan polisi berkuatkuasa kepada jumlah penduduk) semakin meningkat kepada 38.7% pada tahun 2005 (2004: 37.9%). Dengan itu, jumlah nilai diinsuranskan dalam sektor hayat juga meningkat kepada lebih RM645 bilion (Laporan Tahunan Insurans 2005). Keadaan ini bermakna, hanya sekitar 38.7% daripada

penduduk negara ini dilindungi oleh polisi insurans hayat. Walaupun nilai penembusan pasaran bertambah baik berbanding tahun-tahun terdahulu namun secara relatifnya masih lagi jauh lebih rendah berbanding dengan pasaran yang lebih maju seperti Singapura, Korea Selatan dan Jepun yang mengalami penembusan pasaran dalam lingkungan 87% hingga 141%.

Dari segi ketumpatan insurans yang diukur berdasarkan perbelanjaan per kapita bagi produk insurans hayat, telah meningkat kepada RM600 pada tahun 2005 berbanding dengan RM582 pada tahun 2004 dan RM489 pada tahun 2003 (Laporan Tahunan Insurans, 2005). Walau bagaimanapun nilai ini masih rendah jika dibandingkan dengan RM10, 579 amaun per kapita yang dibelanjakan bagi insurans hayat di Jepun, RM10,182, di United Kingdom RM6,318 Amerika Syarikat dan RM2,774 di Singapura. Penembusan pasaran dan ketumpatan insurans yang rendah ini mencerminkan potensi yang tinggi bagi syarikat insurans untuk membangunkan dan meningkatkan lagi penembusan mereka dalam pasaran yang belum diterokai. Bagi mencapai tujuan ini, syarikat insurans perlulah meningkatkan keyakinan dan kepercayaan masyarakat terhadap industri insurans hayat. Menurut Belth (1984) dan Kramer (1996), jika sesebuah insurer menghadapi masalah kesolvenan maka akibat yang paling teruk ialah musnahnya kepercayaan masyarakat terhadap insurer terbabit. Oleh sebab itu, selain daripada kepentingan kesolvenan yang telah dinyatakan, kesolvenan juga penting dalam mendapatkan dan membina kepercayaan masyarakat dalam industri insurans hayat.

## ULASAN KARYA

### Model Kesolvenan

Kajian-kajian terdahulu seperti Denenberg (1967), Evan (1968) dan Nelson (1971) tentang jangkaan ketidaksolvenan tertumpu kepada industri insurans harta dan liabiliti. Kajian Denenberg menggunakan analisis diskriptif dan mendapati bahawa pengkadaran daripada Best menyediakan isyarat kepada ketidaksolvenan secara perlahan-lahan. Evan dan Nelson pula menggunakan beberapa analisis penyata kewangan dan mendapati prestasi di bawah purata berkaitan dengan ketidaksolvenan. Lewattahun1960-anpenyelidikmulamenggunakan analisis multidiskriminan (multidiscriminant analysis [MDA]) untuk menganggar ketidaksolvenan. Dalam BarNiv dan Hershberger (1990), penyelidikan Altman (1968) ke atas syarikat-syarikat perindustrian menjadi asas kepada kajian terhadap penganggaran kesolvenan dan

Zavgren (1983) menerangkan kegunaan MDA dan model-model lain bagi menganggar kesolvenan. Pada awal tahun 1970-an MDA mula digunakan untuk menganggar kesolvenan bagi industri insurans harta dan liabiliti. Trieschman dan Pinches (1973) dan Pinches dan Trieschmann (1974; 1977) menggunakan nisbah kewangan dan MDA untuk mengklasifikasikan syarikat insurans harta dan liabiliti kepada dua kumpulan iaitu solven dan tidak solven. MDA yang digunakan berjaya memperbaiki darjah pengkelasan daripada 86% (*a combination of univariate ratios*) kepada 94% bagi enam pemboleh ubah MDA. Harmelink (1974) juga mengaplikasikan MDA untuk menganggar darjah kesolvenan yang diukur oleh agensi pengkadaran A.M. Best. Kajian-kajian lain yang menggunakan MDA termasuk Eck (1982), Hershberger dan Miller (1986), dan Ambrose dan Seward (1988), Harrington dan Nelson (1986) menggunakan pendekatan yang berbeza apabila mereka menggunakan kaedah regression (*stepwise*) bagi menganggar ketidaksolvenan. Di dalam kajian beliau, nisbah premium kepada lebihan (proksi bagi kesolvenan) sebagai pemboleh ubah bersandar dan nisbah kewangan insurser sebagai pemboleh ubah tidak bersandar.

Semua kajian ini memberikan tumpuan kepada faktor dalaman syarikat sebagai penentu tahap kesolvenan. Berbeza dengan kajian oleh Browne, Carson dan Hoyt (1997), mereka telah mengenal pasti beberapa faktor luar yang menyumbang kepada tahap kesolvenan syarikat insurans hayat. Di dalam kajian ini, mereka mendapati bilangan insurser di pasaran, pengangguran, pulangan pasaran saham dan kadar hasil bagi bon memberikan kesan ke atas tahap kesolvenan insurser hayat. Tahap kesolvenan dalam kajian ini menggunakan bilangan syarikat insurans yang tidak solven bagi setiap suku tahunan. Manakala dalam kajian Shiu (2005), kedua-dua faktor iaitu faktor dalaman syarikat dan faktor luaran telah dikenal pasti sebagai faktor-faktor penentu kepada kesolvenan syarikat insurans hayat di United Kingdom. Faktor-faktor dalaman syarikat dalam kajian Shiu antaranya ialah nilai bond kepada jumlah aset, ekuiti kepada jumlah aset dan perniagaan baru. Faktor-faktor luaran pula ialah inflasi, kadar faedah dan persaingan.

Kajian-kajian yang relevan dengan penganggaran terhadap kesolvenan syarikat insurans, jarang sekali yang mengaitkan kecekapan sebagai salah satu penganggar kepada kesolvenan. Kajian oleh Greene dan Segal (2004) akan menjadi asas kepada kajian ini untuk mengambil kecekapan sebagai penganggar kepada kesolvenan syarikat insurans. Mereka mendakwa bahawa dalam pasaran insurans yang matang dan persaingan yang tinggi, kecekapan sangat penting dalam menentukan

keuntungan syarikat insurans. Greene dan Segal menganggar kecekapan melalui analisis perbatasan stokastik. Selain faktor kecekapan, mereka juga mengkaji hubungan keuntungan dengan bentuk syarikat, saiz, lini produk dan pertumbuhan yang diwakili oleh premium langsung. Menurut Shun (1996) pula penganggar kesolvenan yang paling baik ialah keuntungan. Berdasarkan kedua-dua kajian ini (Greene & Segal, 2000 dan Shun, 1996) maka hubungan di antara kesolvenan dan kecekapan akan dikenal pasti dalam kajian ini.

Secara keseluruhan penyelidik-penyelidik terdahulu banyak menumpukan kajian untuk mengenal pasti model terbaik bagi menganggar kesolvenan syarikat insurans. Pemboleh ubah-pemboleh ubah yang dikaji bagi menganggar kesolvenan terdiri daripada faktor-faktor dalaman syarikat dan luaran. Antaranya ialah nisbah kewangan, ukuran decomposition, ukuran produk, kadar inflasi, pengangguran, persaingan dan kadar faedah. Manakala pemboleh ubah bersandar adalah sama ada bersifat dikotomi dengan nilai sifar atau satu mewakili syarikat solven ataupun tidak, selain mengambil bilangan insurer yang tidak solven untuk sesuatu tempoh kajian ataupun berdasarkan kepada nisbah-nisbah tertentu seperti nisbah premium terhadap lebihan dan nilai *free asset ratio* (FAR). Ini kerana di dalam pasaran insurans yang lebih maju seperti Amerika Syarikat, mereka sedang berhadapan dengan masalah ketidaksolvenan syarikat insurans yang semakin meningkat dan keadaan ini memudahkan para penyelidik memperoleh data tentang kesolvenan. Bagi pasaran insurans di Belanda contohnya, kejadian tidak solven jarang-jarang berlaku, namun negara itu mempunyai badan undang-undang iaitu, Insurance Supervisory Board (ISB) yang akan menilai kesolvenan syarikat insurans dan memberikan taraf untuk setiap syarikat sama ada syarikat itu dalam kategori kukuh, sederhana ataupun lemah. Kajian oleh Kramer (1996) menggunakan ketiga-tiga kategori ini dan cuba memodelkan penilaian yang dilakukan oleh ISB. Oleh itu, jika model yang terbaik bagi menganggar kesolvenan dapat dikenal pasti ia merupakan kelebihan bagi negara terbabit untuk mengawal dan memantau kejadian-kejadian tidak solven dalam kalangan syarikat insurans.

Keadaan ini sangat berbeza dengan pasaran di Malaysia. Masalah tidak solven dalam kalangan syarikat insurans hayat di Malaysia jarang-jarang sekali berlaku. Tambahan lagi di Malaysia, tiada lagi badan-badan tertentu yang membuat penarafan atau pengelasan syarikat insurans hayat berdasarkan tahap kesolvenan. Maka model-model yang menggunakan nilai sifar atau satu sebagai pemboleh

ubah bersandar atau diskriminan kurang sesuai untuk digunakan. Berdasarkan Laporan Tahunan Insurans, semua syarikat insurans hayat di Malaysia, dikehendaki di bawah Seksyen 85 Akta Insurans 1996 menjalankan penyiasatan aktuari tahunan terhadap keadaan kewangan perniagaan hayat mereka iaitu, yang berkaitan dengan liabiliti kepada empunya polisi. Penyiasatan aktuari tersebut merupakan asas penentuan tahap rizab yang wajar untuk memenuhi manfaat polisi masa depan bagi polisi hayat berkuatkuasa pada tarikh penilaian. Tahap rizab berkenaan merupakan nisbah kumpulan wang empunya polisi kepada liabiliti penilaian dan nilai ini akan digunakan sebagai pemboleh ubah bersandar di dalam kajian ini.

### **Model Kecekapan**

Sebagai mana yang telah dibincangkan, kajian oleh Greene dan Segal (2004) akan menjadi asas kepada kajian ini. Maklumat tentang kecekapan teknikal sesebuah syarikat telah digunakan sebagai salah satu pemboleh ubah penerang untuk menerangkan variasi nilai kesolvenan merentas syarikat.

Menurut Farrell (1957), terdapat dua ukuran kecekapan firma yang sering dirujuk iaitu, kecekapan teknikal dan kecekapan peruntukan. Kecekapan teknikal didefinisikan sebagai memperoleh output yang semaksimum mungkin daripada set input. Sebaliknya, kecekapan peruntukan pula bermaksud menggunakan input dengan nisbah yang paling optimum pada tahap harga tertentu. Kajian ini hanya akan menumpukan kepada isu kecekapan teknikal sahaja dan skor kecekapan teknikal akan diperoleh melalui pendekatan analisis perbatasan stokastik (APS). Dengan kata lain, sesebuah syarikat akan dikategorikan sebagai tidak cekap jika diberi input yang dimiliki, firma tersebut tidak mampu untuk mencapai sasaran output yang sepatutnya. Kajian mengenai kecekapan sesebuah syarikat tertumpu kepada beberapa isu yang utama seperti pemilihan pemboleh ubah input-output, hubungan skor kecekapan relatif dengan pemboleh ubah luaran, pemilihan kaedah berparameter atau tidak berparameter dan isu andaian taburan ralat.

Beberapa kajian awal terhadap industri insurans hayat telah menggunakan premium sebagai ukuran output (Fecher, 1993; Gardner & Grace, 1993). Sebaliknya beberapa penyelidik lepas beranggapan bahawa bayaran manfaat insurans dan perubahan dalam rizab sepatutnya digunakan sebagai ukuran output insurans hayat. Ukuran ini telah digunakan oleh Cummins Tennyson, dan Weiss (1999), Cummins dan Zi (1998), Meador Harly dan Jr (1997), dan



Kim dan Grace (1995). Yuengert (1993) telah membuat penambahan terhadap rizab tetapi tidak menggunakan bayaran manfaat insurans. Sementara itu, Fukuyama (1997) pula telah mengambil jalan tengah bagi mendefinisikan output dengan menggunakan rizab serta pinjaman.

Sekumpulan penyelidik yang lain telah menggunakan ukuran output fizikal seperti bilangan polisi dan bilangan insurans yang berkuatkuasa (Bernstein, 1997; Weiss, 1986; Kellner & Mathewson, 1983). Namun begitu, tiada kajian yang dijalankan bagi membuat perbandingan terhadap implikasi penggunaan ukuran output yang berbeza-beza iaitu, dalam bentuk kewangan ataupun fizikal dalam mengukur kecekapan. Hampir kesemua kajian insurans harta-liabiliti menggunakan nilai kini kerugian sebagai ukuran output (Berger, Cummins & Weiss, 1997, Cummins *et al.* 1998, dan Cummins & Weiss, 1993), sementara Weiss (1991a; 1991b; 1990) menggunakan nilai terdiskaun kerugian. Hanya satu kajian (Fecher *et al.*, 1993) menggunakan premium sebagai output bagi penginsurans harta-liabiliti. Sementara itu, hampir kesemua kajian menggunakan kos buruh dan modal sebagai input.

Noulas, Hatzigayios, Lazaridis dan Lyroudi (2001) telah mengaplikasikan pendekatan sempadan pengeluaran tidak berparameter dalam mengira kecekapan 126 buah syarikat insurans am di Greece dari tahun 1991 hingga 1996 berdasarkan faktor persekitaran industri. Mereka menggunakan kos langsung (bayaran faedah kepada yang diinsuranskan) dan perbelanjaan pengurusan kos tidak langsung sebagai input. Manakala pendapatan premium dan hasil pelaburan digunakan sebagai output. Hasil kajian beliau menunjukkan keseluruhan industri insurans am adalah tidak cekap dan terdapat perbezaan yang ketara di antara nilai kecekapan firma-firma yang dikaji. Sebagai tambahan, beliau melaporkan bahawa kos pengendalian operasi yang tinggi dan daya pengeluaran yang rendah adalah penyumbang utama kepada ketidakcekapan industri insurans am di Greece.

Fukuyama (1997), Gardner dan Grace (1993) dan Cummins dan Zi (1998) pula melaporkan bentuk organisasi insurans iaitu, yang berorientasikan keuntungan (insurans stok) dan berunsurkan kebajikan (insurans bersama) secara jelasnya tidak mempunyai pengaruh yang bererti dalam aspek kecekapan, tetapi bentuk organisasi mempunyai hasil yang berbeza secara relatif antara keduanya bergantung kepada keadaan ekonomi. Walau bagaimanapun, Fecher *et al.* (1993) melaporkan syarikat insurans hayat yang berorientasikan

keuntungan (insurans stok) mempunyai kecekapan purata yang lebih tinggi berbanding dengan organisasi insurans yang berbentuk kebajikan (insurans bersama) dan sebaliknya berlaku terhadap syarikat insurans harta-liabiliti. Kesan sistem pengagihan insurans ke atas kecekapan telah dikaji oleh Cummins *et al.* (1996) dan Berger *et al.* (1998). Mereka mendapati terdapat perbezaan kecekapan yang signifikan antara agensi langsung dan agensi bebas dalam sampel kajian terhadap penginsurans di Itali.

Cummins dan Zi (1998) telah mengaplikasikan teknik berparameter dan tidak berparameter bagi menganggar kecekapan kos terhadap sampel kajian bagi syarikat insurans hayat di Amerika. Nilai korelasi pangkat antara penganggaran kecekapan berdasarkan kaedah berparameter dan tidak berparameter adalah rendah (0.67), tetapi kedua-dua pendekatan ini menjana keputusan yang sama dari segi pangkat syarikat-syarikat tersebut. Sebaliknya, Resti (2000) pula merumuskan pemilihan model akan mempengaruhi skor kecekapan yang diperolehi sesebuah syarikat tertakluk kepada saiz sampel dan kesan hingar.

Untuk senario di Malaysia, satu kajian telah dijalankan dalam suatu usaha bagi mengukur produktiviti dalam industri insurans hayat berasaskan kaedah 'Malmquist Non-parametric Index' (Shazali & Alias, 2000). Kajian ini bertujuan untuk menyelidik daya pengeluaran dan tahap kecekapan industri insurans di Malaysia. Kajian ini mengaplikasikan pendekatan tidak berparameter iaitu teknik analisis penyampulan data (APD) bagi mengukur kecekapan teknikal, perubahan teknikal dan faktor yang mempengaruhi daya pengeluaran. Kesimpulannya, isu kecekapan sering dikaitkan dengan pemilihan input dan output serta teknik menganggar skor kecekapan. Penggunaan teknik menganggar yang berbeza akan memberikan skor kecekapan berbeza. Natijahnya, kesimpulan yang diperolehi juga akan turut berbeza.

## METODOLOGI DAN SPESIFIKASI MODEL

Fungsi pengeluaran sempadan stokastik telah diusulkan oleh Aigner, Lovell dan Schimdt (1977) dan Meeusen dan Van Den Broeck (1977). Spesifikasi yang asal melibatkan fungsi pengeluaran dikhususkan bagi data keratan rentas yang mempunyai syarat-syarat bagi ralat, terdiri daripada dua komponen, satu bagi menjelaskan kesan rawak ( $v_i$ ) dan satu lagi bagi menjelaskan ketidakcekapan teknikal ( $u_i$ ). Namun untuk kajian ini bagi mengoptimumkan data yang

diperoleh, pendekatan data panel akan digunakan. Pendekatan ini membolehkan kesan perubahan masa terhadap kecekapan teknikal firma boleh diuji.

Kumbhakar (1990), Battese dan Coelli ( 1992 ) telah mengusulkan satu model mudah yang dapat digunakan bagi mengukur kelakuan masa bagi ketidakcekapan. Berikutan dengan itu, Battese dan Coelli (1992) telah mengusulkan fungsi pengeluaran sempadan stokastik bagi data panel (unbalanced panel data) yang mana mengandungi kesan firma yang diandaikan bertaburan sebagai pemboleh ubah rawak terpankang normal, dan juga membenarkan model data untuk berubah mengikut tempoh masa. Spesifikasi Model Battese dan Coelli (1992) boleh diungkapkan seperti berikut :

$$\ln(Y_{it}) = X'_{it} \beta + (v_{it} - u_{it}) \quad i = 1, \dots, N. t = 1, \dots, T$$

dengan:

- $\ln(Y_{it})$  adalah log output firma ke-i pada masa ke-t
- $X'_{it}$  adalah vektor  $k \times 1$  kuantiti-kuantiti input bagi firma ke-i pada masa ke-t
- $\beta$  adalah vektor bagi parameter yang tidak diketahui nilainya
- $v_{it}$  adalah pemboleh ubah rawak, dianggarkan sebagai iid  $[N(\mu, \sigma_v^2)]$ .
- $u_{it} = (u_i \exp(-\eta(t-T)))$  adalah pemboleh ubah tidak negatif yang diandaikan untuk menjelaskan ketidakcekapan dalam pengeluaran dan kebiasaannya dianggap menjadi iid sebagai terpankang pada sifar bagi taburan  $[N(\mu, \sigma_u^2)]$ .
- $\eta$  adalah parameter yang akan dianggarkan, dan data panel tidak semestinya lengkap (*unbalanced panel data*)
- Ketidakcekapan dalam selang masa sebelum  $T$  bergantung kepada parameter  $\eta$
- $u_{iT} = u_i$  penanda aras atau rujukan
- Ketidakcekapan dalam selang masa sebelum  $T$  adalah hasil tambah ketidakcekapan setiap akhir tahun, dan  $\exp\{\eta(T-t)\}$  Jika  $\eta$  adalah positif, ketidakcekapan menyusut mengikut masa  
Jika  $\eta$  adalah negatif, ketidakcekapan meningkat mengikut masa
- Parameter varians adalah  $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$  ;  $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2 \in [0,1]$
- Jika  $H_0 : \gamma = 0$  ditolak, ini membuktikan bahawa penyimpangan data sebenar daripada fungsi sempadan adalah disebabkan oleh ketidakcekapan teknikal. Dengan kata lain hipotesis nol tentang tidak wujud ketidakcekapan teknikal adalah ditolak

- Untuk menguji hipotesis nol tersebut, ujian nisbah kebolehdjian satu hujung akan dilaksanakan dengan statistik ujiannya adalah seperti berikut:  

$$LR = -2 \{\ln[L(H_0)/L(H_1)]\} = -2 \{\ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)]\}$$
- Jika berdasarkan kepada ujian kebolehdjian satu hujung hipotesis ( $H_0: \eta = 0$ ) mampu untuk ditolak maka model asas tanpa faktor masa akan digunakan berdasarkan kepada model Battesse *et al.* (1988)

Dalam kajian ini, penyelidik menggunakan dua pemboleh ubah input iaitu perbelanjaan kos langsung (bayaran faedah ke atas tuntutan) dan perbelanjaan pengurusan (bayaran gaji) manakala pemboleh ubah output yang dipilih pula ialah gabungan jumlah pendapatan premium dan pendapatan hasil daripada aktiviti pelaburan. Pemilihan data ini adalah konsisten dengan kajian yang dibuat oleh Noulas *et al.*, (2001).

Maklumat-maklumat tersebut diperolehi secara langsung daripada laporan kewangan syarikat insurans hayat. Kesemua 16 buah syarikat insurans hayat yang didaftarkan di Bank Negara Malaysia (BNM) bagi tahun kewangan 2003 dan tahun kewangan 2004 telah dipilih untuk dianalisis. Laporan kewangan industri insurans tersebut didapati secara langsung daripada Laporan Tahunan Syarikat Kewangan atau menerusi laman web syarikat-syarikat tersebut.

Bagi menyiasat faktor-faktor yang mempengaruhi tahap kesolvenan, model berikut cuba di uji:

$$solv_{it} = \sum_{i=1}^{16} C_i + \alpha Effi_{it} + \beta aset_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

dengan

$i = 1...16$  (bilangan syarikat insurans) dan  $t$  merujuk kepada tahun 2003, 2004

$solv_{it}$  = Tahap kesolvenan syarikat  $i$  pada masa  $t$

$Effi_{it}$  = Skor keffisienan syarikat  $i$  pada tahun  $t$

$aset_{it}$  = Jumlah aset syarikat  $i$  pada tahun  $t$

Berdasarkan kepada model (1) kesan pemboleh ubah yang tidak diambil kira (ommitted) adalah unik untuk setiap syarikat dan bersifat deterministik. Ini ditunjukkan oleh nilai pintasan yang berbeza-beza merentas setiap syarikat  $C_i$ . Justeru, penganggaran secara kaedah kuasa dua terkecil teritlak (GLS) akan dilakukan bagi memperoleh nilai anggaran yang boleh mengambil kira kesan heteroskedastisiti.

Ukuran kesolvenan dikira berdasarkan kepada nisbah kumpulan wang empunya polisi kepada liabiliti penilaian. Nisbah ini dirasakan

sesuai digunakan kerana ukuran ini dapat menentukan tahap rizab yang perlu diselenggara oleh penanggung insurans hayat bagi memenuhi manfaat polisi masa hadapan bagi empunya polisi sedia ada dan benefisiari mereka. Nisbah ini diperoleh daripada laporan penilaian yang perlu disediakan oleh setiap penanggung insurans kepada Bank Negara. Penilaian dibuat dengan menggunakan kaedah penilaian premium bersih berdasarkan asas yang tidak kurang daripada 'Jadual Mortaliti Penilaian Berkanun 1996', pada kadar faedah penilaian sebanyak 4% bagi polisi tahunan dan 4.5% bagi premium tunggal. Bagi perniagaan anuiti pula, pengiraan berasaskan "Jadual Mortaliti Penerima Anuiti a(90)" dengan andaian kadar faedah sebanyak 5%. Jika didapati nilai nisbah kumpulan wang empunya polisi terhadap liabiliti penilaian kurang daripada satu, atau dengan kata lain, nilai liabiliti penilaian lebih besar berbanding kumpulan wang empunya polisi, ini bermakna penanggung insurans gagal untuk memenuhi manfaat polisi masa hadapan bagi empunya polisi dan benefisiari mereka. Pada ketika ini penanggung insurans dikatakan tidak solven. Jika sebaliknya berlaku, iaitu nilai nisbah melebihi satu maka penanggung insurans mempunyai dana yang mencukupi untuk menanggung liabiliti mereka terhadap empunya polisi.

Walau bagaimanapun, dalam kajian Evan (1968) dan Nelson (1971) menyimpulkan bahawa prestasi penanggung insurans yang berada di bawah purata boleh dikaitkan dengan ketidaksolvenan. Kajian Evan (1968) dan Nelson (1971) menggunakan beberapa analisis penyata kewangan bagi menentukan prestasi penanggung insurans. Bagi tujuan kajian ini, nilai nisbah yang lebih tinggi adalah lebih baik kerana dapat menggambarkan tahap kesihatan kumpulan wang empunya polisi penanggung insurans hayat adalah lebih terjamin berbanding dengan jumlah liabiliti yang akan mereka tanggung pada masa hadapan.

## HASIL KAJIAN

Secara keseluruhan semua (16 buah) penanggung insurans hayat yang dikaji mempunyai nilai nisbah kumpulan wang empunya polisi terhadap liabiliti penilaian melebihi satu bagi kedua-dua tahun kajian. Ini bermakna semua penanggung insurans hayat mempunyai jumlah wang empunya polisi yang melebihi jumlah liabiliti penilaian. Dengan kata lain semua penanggung insurans hayat bagi tempoh kajian berada dalam keadaan solven. Jadual 1 menunjukkan purata nisbah kumpulan wang pemegang polisi terhadap liabiliti penilaian

bagi tahun 2003 dan tahun 2004 iaitu 115.77% dan 116.16% Peningkatan nilai purata ini disebabkan pertumbuhan yang perlahan di dalam jumlah liabiliti penilaian berbanding pertumbuhan bagi jumlah dana pemegang polisi. Jadual 2 memberikan nisbah kesolvenan untuk syarikat-syarikat yang melebihi daripada nilai purata tahunan. Daripada 16 buah syarikat yang dikaji, terdapat lapan buah syarikat pada tahun 2003 dan 2004 berada di atas paras purata, manakala lapan yang lain berada di bawah paras purata. Semua penanggung insurans hayat yang mempunyai nisbah melebihi purata menunjukkan penambahbaikan dalam nilai nisbah kecuali bagi MNI dan Tahan menunjukkan kemerosotan iaitu daripada 124.42% kepada 122.07% dan 177.21% kepada 114.72%. Bagi kedua-dua tahun, didapati Commerce Life menunjukkan nilai nisbah terendah iaitu 102.11% dan 101.76%, manakala nilai nisbah maksima ditunjukkan oleh AIA iaitu 129.86 dan 134.14 masing-masing. Variasi nilai nisbah antara syarikat pada tahun 2003 dan 2004 tidak jauh berbeza iaitu, masing-masing ialah sebanyak 27.7% dan 32.3%.

**Jadual 1:** Analisis Diskriptif

Nisbah Kesolvenan (%)					
2003			2004		
Purata	Minima	Maksima	Purata	Minima	Maksima
115.77	102.00	129.86	116.16	101.76	134.14

**Jadual 2:** Syarikat Insurans Hayat dengan Nilai Nisbah Melebihi Purata

Nilai Kesolvenan (%)			
2003		2004	
Great Eastern	122.46	Great Eastern	123.18
Hong Leong	121.09	Hong Leong	126.78
John Hancock	121.91	John Hancock	123.81
MNI	124.42	MNI	122.07
AIA	129.86	AIA	134.14
MAA	119.07	MAA	122.60
Prudential	116.96	Prudential	118.92
Tahan	117.21	Tahan	117.28
Purata	115.77		116.16

Nota: \* pertukaran nama dari John Hancock ke Manulife disebabkan pengambilalihan

**Jadual 3: Keputusan Ujian Nisbah Kebolehjadian**

	Insurans Hayat	$\chi^2_{0.05}$ (dk)	
Nilai $\chi^2(H_0 : \gamma = 0)^1$	2.91*	2.71	(1)
Nilai $\chi^2(H_0 : \gamma = \mu = \eta = 0)^2$	4.02	6.25	(3)
Nilai $\chi^2(H_0 : \eta = 0)^3$	0.106	2.71	(1)

- 1 Ujian menguji kewujudan tidak effisienan teknikal syarikat-syarikat
- 2 Ujian menguji kesesuaian model yang digunakan
- 3 Ujian menguji kesan masa terhadap anggaran skor kecekapan syarikat-syarikat

Jadual 3 memberikan keputusan ujian nisbah kebolehjadian untuk menguji kesesuaian model kecekapan hipotesis ( $H_0 : \gamma = 0$ , tiada ketidakeffisienan teknikal) membuktikan bahawa hipotesis nol mampu ditolak. Justeru, keputusan ini menunjukkan bahawa secara puratanya, syarikat-syarikat insurans hayat tidak berada di batas effsien dan penyimpangan daripada batas effsien disumbangkan secara bererti oleh pengurusan input yang tidak cekap.

Kesesuaian data ke atas model yang digunakan juga diuji dengan menguji hipotesis berikut ( $H_0 : \gamma = \mu = \eta = 0$ ). Nilai statistik ujian yang lebih kecil daripada nilai kritikal menyebabkan hipotesis nol tidak mampu ditolak. Natijahnya, model asas berdasarkan apa yang dicadangkan oleh Battesse *et al.* (1988) yang mengandaikan taburan separa normal dan faktor masa yang berubah-ubah adalah model yang terbaik untuk menggambarkan data yang diperoleh. Akhir sekali ujian ke atas parameter  $\eta$  juga dilakukan. Nilai  $\eta$  yang bererti membuktikan bahawa faktor masa mempengaruhi anggaran skor kecekapan. Hasil ujian nisbah kebolehjadian membuktikan bahawa nilai  $\eta$  adalah tidak signifikan dan ini menjustifikasikan lagi penggunaan model yang dicadangkan oleh Battesse *et al.* (1988). Jadual 4 memberikan keputusan tentang skor kecekapan untuk syarikat-syarikat insurans hayat. Walaupun, data yang digunakan adalah untuk dua tahun tetapi skor kecekapan teknikal hanya mempunyai satu nilai sahaja untuk setiap syarikat kerana berdasarkan keputusan dalam jadual 1 hipotesis nol ( $H_0 : \eta = 0$ ) tentang wujudnya perbezaan skor kecekapan merentas masa tidak mampu untuk ditolak. Untuk itu, skor kecekapan kekal untuk kedua-dua tempoh yang dikaji. Walaupun berdasarkan kepada ujian hipotesis ( $H_0 : \gamma = 0$ ) syarikat-syarikat insurans hayat adalah tidak cekap, terdapat dua syarikat iaitu MNI dan Manulife yang menunjukkan prestasi yang baik dengan

memperoleh skor kecekapan melebihi 0.9 (rujuk Jadual 4). Menurut Vania (2003) organisasi yang memperolehi skor kecekapan melebihi 90% boleh dianggap cemerlang dan dianggap cekap. Sebaliknya, terdapat 4 syarikat yang menunjukkan prestasi terburuk dengan merekodkan skor kecekapan di bawah 0.8. Hal ini disokong oleh Allen dan Rai (1996), Weill (2003), dan Cummins dan Misa (2004).

**Jadual 4 :** Keputusan Anggaran Skor Kecekapan /Pangkat Syarikat Insurans Hayat

Syarikat	Skor/Pangkat	
InsuransMNI	0.91	1
Insurans Manulife	0.91	1
Insurans Uni.Asia	0.89	2
Insurans Commerce	0.88	3
Insurans Am	0.85	4
Insurans Great Eastern	0.85	5
InsuransING	0.84	6
Insurans Allianz	0.84	7
Insurans AIA	0.82	8
Insurans Mayban	0.81	9
Insurans MCIS Zurich	0.81	10
Insurans Asia Life	0.81	11
Insurans Prudential	0.80	12
Insurans MAA	0.76	13
Insurans Hong Leong	0.69	14
Insurans Tahan	0.50	15
Purata skor	0.81	
Nilai $\gamma$	0.57	

Anggaran adalah berdasarkan kepada model keeffisienan yang tidak berubah-ubah merentas masa iaitu seperti mana persamaan (1) tetapi tanpa andaian  $\mu_{it} = \mu_{it} \{ \exp[-\eta(t-T)] \}$  dan andaian  $\mu$  tertabur secara separa normal.



**Jadual 5:** Keputusan Penganggaran Persamaan (1)

Pemboleh ubah	Koeffisien	Nilai-Kb
C	115.3276	0.0000
$\alpha$	1.762330	0.0000
$\beta$	-1.96E-07	0.0272

Persamaan yang dianggar adalah  $solv_{it} = \sum_{i=1}^{16} C_i + \alpha Effi_{it} + \beta aset_{it} + \varepsilon_{it}$

Kaedah kuasa dua terkecil teritlak (GLS) dengan kesan tetap digunakan untuk mendapatkan anggaran parameter.

Jadual 5 memberikan keputusan penganggaran persamaan (1) yang mengaitkan tahap kesolvenan sesebuah syarikat dengan tahap kecekapan dan jumlah aset. Hasil analisis menunjukkan tahap kecekapan mempengaruhi secara positif dan bererti pada aras keertian 1% sementara jumlah aset mempengaruhi secara negatif dan bererti pada aras keertian 5%. Fenomena ini membuktikan bahawa tahap kecekapan yang lebih baik adalah salah satu penentu kepada kedudukan kesolvenan sesebuah syarikat insurans hayat. Tahap kecekapan yang tinggi akan mendorong kepada kedudukan kesolvenan yang lebih kukuh. Sementara itu, kesan negatif yang ditunjukkan oleh jumlah aset terhadap tahap kesolvenan menunjukkan bahawa saiz syarikat yang lebih besar akan cenderung untuk mengalami kedudukan kesolvenan yang kurang baik.

## KESIMPULAN

Hasil analisis membuktikan bahawa secara keseluruhannya syarikat insurans hayat tidak beroperasi pada batas efisien dan ketidakcekapan itu berpunca daripada ketidakcekapan pengurusan input (ketidacekapan teknikal). Walau bagaimanapun, terdapat beberapa syarikat yang menunjukkan prestasi yang baik terutamanya syarikat-syarikat yang memperoleh skor kecekapan melebihi 0.9. Seterusnya, penyiasatan terhadap pengaruh tahap kecekapan dan jumlah aset terhadap tahap kesolvenan membuktikan bahawa kedua-dua faktor tersebut adalah bererti secara statistik. Semakin tinggi tahap kecekapan membawa petanda bahawa tahap kesolvenan juga akan menjadi lebih baik sementara jumlah aset syarikat yang lebih kecil (saiz syarikat yang kecil) akan menyebabkan syarikat lebih mudah untuk mengalami tahap kesolvenan yang lebih baik.

## NOTA AKHIR

1. Nilai kritis untuk saiz ujian  $\alpha$  ialah bersamaan dengan  $\chi^2_{dk}(2\alpha)$  di mana bilangan darjah kebebasan bersamaan dengan bilangan kekangan.  $L(H_0)$  dan  $L(H_1)$  ialah nilai fungsi kebolehdiaan dibawah hipotesis nol dan alternatif.

## RUJUKAN

- Aigner, D., Lovell, K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *International Economic Review*, 17, 377-396.
- Allen, L., & A. Rai. (1996). Operational efficiency in Banking: An international comparison. *Journal of Banking and Finance*, 20, 655-672
- Altman, E. I., (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 23, 589-609.
- Ambrose, J. M., & Seward, A. J. (1988). Best's rating, financial ratios and prior probabilities in insolvency prediction. *Journal of Risk and Insurance*, 55, 229-244.
- BarNiv, R., & Hershbarger, R. A. (1990). Classifying financial distress in the life insurance industry. *Journal of Risk and Insurance*, 57(1), 110-136.
- BarNiv, R., & McDonald, J. B. (1992). Identifying financial distress in the insurance industry: A synthesis of methodological and empirical issues. *Journal of Risk and Insurance*, LIX (4), 543-574.
- Battese G. E., & Coelli, T. J. (1992). Frontier production function, technical efficiency and panel data with application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3, 153-169.
- Battese, G. E., Coelli, T. J., & Colby, T. C. (1989). Estimation of frontier production functions and efficiencies of Indian farms using panel data from ICRISATS village level studies. *Journal of Quantitative Economics*, 5, 327-348.
- Belth, J. M., (1984). Thinking the unthinkable-What would happen if a big life insurance company were to get into financial difficulty? *The Insurance Forum*, 29-31.
- Berger, A. N., Cummins, J. D., & Weiss, M. A. (1997). The coexistence of multiple distribution systems for financial services: The case of property-liability insurance. *Journal of Business* 70, 515-546.
- Bernstein, J.I. (1997). *Total factor productivity growth in the Canadian Life Insurance Industry: 1979-1989*. CSLS Conference on Service Centre Productivity and the Productivity Paradox, April 11-12, Ottawa, Canada.

- Black, K. Jr., & Skipper, H. Jr. (2000). *Life and health insurance*. New Jersey: Prentice Hall.
- Browne, M. J., Carson, J. M., & Hoyt, R. E. (1997). Economics and market predictors of insolvencies in the life insurance industry. *International Conference on Solvency and Finance, London, England*.
- Cummins, J. D., Tennyson, S., & Weiss, M. (1999). Efficiency, scale economies and consolidation in the U.S life insurance industry. *Journal of Banking and Finance, 23*, 325-357.
- Cummins, J. D., & Zi, H. (1998). Measuring economic efficiency of the US life insurance: Econometric and mathematical programming techniques. *Journal of Productivity Analysis, 10*, 131-152.
- Cummins, J. D., & Weiss, M. A. (1997). Measuring cost efficiency in the property-liability insurance industry. *Journal of Banking and Finance, 17*, 463-481.
- Cummins, JD, M. Rubio-Misas., & H. Zi. (2004). The effect of organizational structure on efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry. *Journal of Banking and Finance, 28*, 3113-3150.
- Denenberg, H., (1967). Is A-plus really a passing grade? *Journal of Risk and Insurance, 371-384*.
- Eck, J. R., (1982). Detecting financially troubled property-liability insurers. *Journal of Business Research, 10*, 445-458.
- Evans, C. K., (1968). Basic financial differences of substandard automobile insurers. *Journal of Risk and Insurance, 489-513*.
- Farrell, M. J., (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistics Soc Ser A III, 120*, 253-290.
- Fecher, F., Kessler, D., Perelman, S., & Pestiew, P. (1993). Productive performance of the french insurance industry. *Journal of Productivity Analysis, 4*, 77-93.
- Fukuyama, H., (1997). Investigating productive efficiency and productivity changes of Japanese life insurance companies. *Pacific-Basin Finance Journal*.
- Gardner, L., & Grace, M. F. (1993). X-efficiency in the US life insurance industry. *Journal of Banking & Finance, 17*, 497-510.
- Greene, W. H., & Segal, D. (2004). Profitability and efficiency in the U.S. life insurance industry. *Journal of Productivity Analysis, 21(3)*, 229-247.
- Harmelingk, P., (1974). Prediction of best's general policyholders' ratings. *The Journal of Risk and Insurance, 41*, 621-632.
- Harrington, S. E., & Nelson, J. M. (1986). A regression-based methodology for solvency surveillance in the property-liability insurance industry. *Journal of Risk and Insurance, 53(4)*, 583-605.

- Hershbarger, R. A., & Miller, R. K. (1986). The NAIC information system and the use of economic indicators in predicting insolvencies. *The Journal of Insurance Issues and Practice* 9, 21-43.
- Kellner, S., & Mathewson, F.G. (1983). Entry, size distribution, scale, and scope economies in the Life Insurance Industry. *Journal of Business*, 56, 25-44.
- Kim, H., & Grace, M. F. (1995). *Potential ex-post efficiency gains of insurance company merger*. Working Paper, Center of Risk Management and Insurance Research, College of Business Administration, Georgia State University, Atlanta, GA.
- Kumbhakar, S. C., (1990). Production Frontier, Panel Data, Time-Varying Technical Inefficiency. *Journal of Econometrics*, 46, 201-212.
- Kramer, B., (1996). An ordered logit model for the evaluation of Dutch non-life insurance companies. *De Economist*, 144(1), 79-91.
- Meador, J. W., Harly E. R., & Jr, C. S. (1998). Product focus versus diversification: Estimates of x-efficiency for the US life-insurance industry. Working Paper, *Northeastern University Boston*.
- Meeusen W., & Van Den Broeck J. (1977). Efficiency estimation for Cobb Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18 (2), 435-44.
- Nelson, R. E., (1971). Attrition among stock companies in the property-liability company exits. *Journal of Risk and Insurance*, 357-366.
- Noulas, A. G., Hatzigayios, T., Lazaridis, J., & Lyroudi, K. (2001). Non-parametric production frontier approach to the study of efficiency of non-life insurance companies in Greece. *Journal of Financial Management and Analysis*, 14 (1), 19-26.
- Pinches, G. E., & Trieschmann, J. J. (1977). Discriminant analysis, classification results and financially distress property-liability insurers. *The Journal of Risk and Insurance*, 44, 289-298.
- Pinches, G. E., & Trieschmann, J. J. (1974). The efficiency of alternative models for solvency surveillance in the insurance industry. *The Journal of Risk and Insurance*, 41, 563-577.
- Resti, A., (2000). Efficiency measurement of multi product industries: A comparison of recent techniques base on simulated data. *European Journal of Operational Research*, 121, 559-578.
- Shazali, A. M., & Alias, R. (2000). Productivity and efficiency of the Malaysian life insurance industry. *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 34, 93-105.
- Shiu, Y. M., (2005). The determinants of solvency in the United Kingdom life insurance market. *Applied Economics Letters*, 12(6), 339-344.
- Shun, L. L., (1996). Financial distress classification in the life insurance industry. *Journal of Insurance Regulation*, 14(3), 314-342.

- Trieschmann, J. S., & Pinches, G. E. (1973). A multivariate model for predicting financially distressed property liability insurer. *Journal of Risk and Insurance*, 40(3), 327-338.
- Vania, S. (2004). Total factor productivity and the spillover hypothesis: Some new evidence. *International Journal of Production Economics*, 92 (1), 31-42
- Weill, L. (2004). Measuring cost efficiency in European banking: A comparison of frontier techniques. *Journal of Productivity Analysis*, 21, 133-152.
- Weiss, M. A., (1986). Analysis of productivity at the firm level: An application of life insurers. *Journal of Risk and Insurance*, 49-83.
- Weiss, M.A., (1990). Productivity growth and regulation of property & liability insurance 1980-1984. *Journal of Productivity Analysis*, 2, 15-38.
- Weiss, M. A., (1991a). Efficiency in the property-liability insurance. *Journal of Risk and Insurance*, 58, 452-479.
- Weiss, M. A., (1991b). International p/l insurance output-input and productivity comparisons. *Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 16, 179-2000.
- Weiss, Mary A. (1986). Analysis of productivity at the firm level: An application to Life Insurers. *Journal of Risk and Insurance*, (March) 45, 49-83.
- Yuengert, A. M., (1993). The measurement of efficiency in life insurance estimates of a Mixed Normal Gamma Error Model. *Journal of Banking and Finance*, 17, 483-496.
- Zavgren, C. V., (1983). The prediction of corporate failure: The state of the art. *Journal of Accounting Literature* 2, 1-38.

