

ANALISIS KECEKAPAN TEKNIK DALAM INDUSTRI SKEL KECIL DAN SEDERHANA DI MALAYSIA

tion and similar papers at core.ac.uk

ZULRIDAH MOHD NOOR

RAHMAH ISMAIL

Fakulti Ekonomi dan Perniagaan
Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Industri Skel Kecil dan Sederhana (IKS) merangkumi lebih 90% daripada bilangan pertubuhan sektor pembuatan di Malaysia. Oleh itu, industri skel kecil dan sederhana memainkan peranan yang amat besar terutamanya dalam mewujudkan peluang pekerjaan kepada penduduk. Kecekapan teknik sektor ini mempunyai pengaruh yang signifikan kepada kecekapan teknik keseluruhan sektor pembuatan. Sering diperkatakan bahawa sektor IKS mempunyai kecekapan yang rendah dibandingkan dengan industri skel besar dan ini mempengaruhi sumbangannya kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) yang selanjutnya mempengaruhi daya saing negara. Artikel ini bertujuan menganalisis kecekapan teknik 95 firma pembuatan dalam industri skel kecil dan sederhana di Malaysia menggunakan data kaji selidik yang dilakukan pada 1997. Dalam analisis ini prosedur dua-peringkat digunakan. Pada peringkat pertama kecekapan teknik setiap firma dihitung dengan menggunakan metodologi sempadan tak berparameter yang dikenal sebagai Analisis 'Data Envelopment'. Dalam analisis ini pendekatan berorientasi input pada teknologi pulangan malar ikut skel dan pulangan berubah ikut skel digunakan. Peringkat kedua pula merupakan analisis regresi tertapis (censored) menggunakan model Tobit untuk mengenal pasti penentu kecekapan teknik yang telah dihitung. Hasil kajian ini menunjukkan kebanyakan firma dalam industri skel kecil dan sederhana adalah secara relatif tidak cekap. Kajian juga mendapati semua firma yang tidak cekap tersebut beroperasi di bahagian pulangan meningkat ikut skel. Saiz firma dan tahap penjenjeraan mempunyai kesan positif yang signifikan terhadap kecekapan teknik firma.

Kata kunci: *Industri skel kecil dan sederhana; kecekapan teknik dan skel; analisis data envelopment.*

ABSTRACT

The Small and Medium Scale industries (SMIs) comprise more than 90% of the total number of enterprises in the manufacturing sector in Malaysia. Therefore, SMIs play a major role especially in generating employment opportunities. Technical efficiency of SMIs has a significant influence on overall technical efficiency of the manufacturing sector. Firms in SMIs are generally found to exhibit relatively low levels of technical efficiency as compared to the Large Scale Industries (LSIs) and this influence their contributions to the gross domestic product and national competitiveness. This article aims to analyse technical efficiency of 95 firms in SMIs in Malaysia using survey data conducted in 1997. The analysis uses two stage procedures. In the first stage, technical efficiency is calculated for every firm using non-parametric frontier methodology known as Data Envelopment Analysis (DEA). In this analysis, we adopt an input oriented approach at constant return to scale and variable return to scale technology. In the second stage, censored regression analysis using a Tobit model is estimated to identify the determinants of technical efficiency, that were computed in the first stage. The study found that most firms in SMIs are technically inefficient and operate at an increasing return to scale. Firm size and level of machinery utilisation have a positive significant effect on technical efficiency.

Keywords: *Small and medium scale industries; scale and technical efficiency; data envelopment analysis.*

PENGENALAN

Kecekapan teknik firma-firma kecil adalah terpenting dalam perbincangan tentang peranan industri berskel kecil dalam menjana pertumbuhan dan guna tenaga dalam negara membangun. Mengetahui tingkat kecekapan, agihannya, dan penentunya adalah penting jika pembuat dasar ingin menentukan sama ada dasar-dasar berkait industri skel kecil dan sederhana diperlukan, dan jika diperlukan, apakah jenis-jenis dasar dan mekanisme penyampaian (*delivery mechanisms*) yang sesuai?

Masa depan industri skel kecil dan sederhana bergantung pada kebolehan pemilik/pengurus firma untuk membuat sumber lebih produktif dan penggunaannya yang lebih cekap. Pencaman sumber-sumber ketakcekapan pengeluaran yang mungkin boleh membantu pengusaha firma dalam industri skel kecil dan sederhana membuat keputusan pengeluaran yang lebih berpengetahuan luas. Analisis kecekapan pengeluaran juga boleh menyediakan maklumat berguna tentang kehilangan kewangan yang dihasilkan daripada ketakcekapan teknik dan perbezaan dalam penentu-penentu kecekapan seperti saiz

firma, darjah pengkhususan, tahap penjenteraan dan lain-lain pemboleh ubah pengurusan. Pembaikan kecekapan patut menambah untung firma dalam industri skel kecil dan sederhana dan menguatkan kedudukan daya saing dan daya tahan firma dalam industri tersebut. Bermula dengan usaha awal Farrell (1957), analisis kecekapan sempadan telah digunakan untuk menilai kecekapan teknik dan pengagihan, kecekapan skel, dan kecekapan skop. Banyak kaedah telah dihasilkan untuk digunakan dalam analisis kecekapan sempadan, yang berbeza terutamanya dalam penggunaan spesifikasi sempadan (berparameter atau tak berparameter), pendekatan pengiraan sempadan (pemrograman atau teknik-teknik statistik), dan rumusan bagi sisihan dari sempadan (ketakcekapan atau campuran ketakcekapan dan gangguan statistik). Antara kaedah-kaedah ini, pendekatan tak berparameter kepada analisis kecekapan sempadan adalah menarik disebabkan oleh keperluan data yang minimum dan fleksibilitinya. Ianya tidak mengenakan batasan kepada bentuk fungsi untuk menghitung indeks kecekapan bagi setiap firma atau kepada andaian agihan tentang struktur ralat. Selanjutnya, kaedah ini tidak mengenakan batasan awal terhadap kemungkinan penggantian antara input. Pendekatan tak berparameter membenarkan pengujian secara eksplisit bagi kecekapan teknik dan bukannya menganggapnya sebagai hipotesis terkekal. Akhirnya, yang lebih penting adalah ianya sangat mudah iaitu hanya memerlukan *algorithm linear standard*. Kelemahan utamanya, seperti lain-lain kaedah analisis kecekapan sempadan, adalah ianya tak stokastik.

Artikel ini bertujuan menganalisis kecekapan teknik 95 firma dalam industri skel kecil dan sederhana di Malaysia dengan menggunakan prosedur dua-peringkat. Dalam peringkat pertama kajian ini menghitung dan menghuraikan kecekapan teknik menggunakan teknik pemrograman tak berparameter yang dibentuk oleh Fare, Grosskopf dan Lovell (1985). Kemudian kecekapan teknik yang didapati tersebut diregreskan terhadap ciri-ciri firma (seperti saiz firma, tahap penjenteraan, dan lain-lain) dengan menggunakan model Tobit untuk mengenal pasti beberapa penentu terdapatnya perbezaan dalam kecekapan teknik antara firma dalam industri skel kecil dan sederhana di Malaysia.

Penulisan artikel ini mengikut urutan berikut. Bahagian selanjutnya membincangkan perkembangan industri skel kecil dan sederhana di Malaysia. Bahagian ketiga menjelaskan konsep kecekapan dan prosedur analisis bagi mengukur kecekapan teknik. Bahagian keempat membincangkan data yang digunakan dalam kajian ini. Bahagian kelima melaporkan keputusan empirik dan bahagian terakhir meringkaskan penemuan kajian, implikasi dasar dan kesimpulan.

PERKEMBANGAN INDUSTRI SKEL KECIL DAN SEDERHANA DI MALAYSIA

Sektor pembuatan di Malaysia mengalami pertumbuhan yang cemerlang di antara tahun 1980an hingga 1990an, namun pertumbuhan sektor ini adalah lebih didorong oleh pertumbuhan input fizikal melalui pengumpulan dalam modal fizikal dan buruh, dan bukannya pertumbuhan produktiviti. Sepanjang tempoh 1990an, integrasi penggunaan input seperti modal dan buruh yang tinggi telah meningkatkan output sektor pembuatan sehingga melebihi kadar pertumbuhan keluaran dalam negara kasar. Bagaimanapun, dalam jangka panjang pertumbuhan ekonomi tidak boleh bergantung kepada pertumbuhan input semata-mata. Kecanggihan teknologi akan menerajui ekonomi masa depan. Perdagangan global dan liberalisasi menyebabkan semua produk menjadi lebih kompetitif di pasaran antarabangsa. Tambahan pula, masalah ketersediaan input, seperti kekurangan buruh dan pemilihan penggunaan input akan mempengaruhi pertumbuhan input itu sendiri. Oleh itu, aspek yang lebih diberikan penekanan ialah pertumbuhan dipimpin kecekapan (*efficiency-led growth*).

Industri dalam sektor pembuatan secara amnya boleh dibahagikan kepada tiga kumpulan besar mengikut saiznya, iaitu Industri Skel Besar, Industri Skel Sederhana dan Industri Skel Kecil. Di Malaysia, industri skel kecil dan sederhana merangkumi lebih 90% daripada jumlah pertumbuhan sektor pembuatan. Industri skel kecil dan sederhana bukan sahaja memberi sumbangan yang tinggi ke atas guna tenaga dan tabungan ekonomi, malah membawa impak positif ke atas pengagihan pendapatan serta berperanan sebagai tapak latihan untuk membangun dan meningkatkan kemahiran kerja di sektor pembuatan. Industri skel kecil dan sederhana juga merupakan pelengkap kepada industri besar sebagai pembekal input perantaraan.

Berdasarkan kepada Tinjauan Sektor Pembuatan 1999 yang dijalankan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia, bilangan pertumbuhan industri skel kecil dan sederhana adalah 18,099 atau 82.7% daripada jumlah pertumbuhan sektor pembuatan. Statistik ini diasaskan kepada definisi industri skel kecil dan sederhana sebagai pertumbuhan yang mempunyai bilangan pekerja sepenuh masa kurang daripada 200 orang. (Jabatan Perangkaan Malaysia 2000). Namun sumbangan industri tersebut kepada nilai tambah adalah jauh lebih kecil daripada sumbangan industri skel besar. Keadaan ini sering dikaitkan dengan kecekapan industri skel kecil dan sederhana yang lebih rendah.

Jadual 1 membandingkan ciri-ciri industri skel kecil dan sederhana dengan industri skel besar bagi tahun 1985 hingga 1999. Empat ciri

penting yang digunakan dalam perbandingan ini ialah nisbah modal-buruh, nilai tambah per pekerja, nilai tambah per harta tetap dan nilai tambah per jumlah upah. Dalam tempoh yang dikaji nisbah modal-buruh adalah lebih tinggi dalam industri skel besar dibandingkan dengan industri skel kecil dan sederhana. Namun demikian nisbah modal-buruh industri skel kecil dan sederhana bertambah daripada hanya RM25.55 ribu pada tahun 1985 kepada RM80.35 ribu pada tahun 1999. Ini menggambarkan peningkatan dalam tahap penggunaan teknologi sektor ini.

Jadual 1
Perbandingan Industri Skel Kecil dan Sederhana dengan Industri Skel Besar

| Tahun | Nisbah modal-buruh (RM'000) | | Nilai tambah per pekerja (RM'000) | | Nilai tambah per harta tetap (RM) | | Nilai tambah per jumlah upah (RM) | |
|-------|-----------------------------|--------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| | IKS | ISB | IKS | ISB | IKS | ISB | IKS | ISB |
| 1985 | 25.55 | 60.89 | 18.92 | 31.81 | 0.66 | 0.52 | 2.85 | 3.72 |
| 1990 | 29.57 | 46.15 | 24.17 | 32.77 | 0.82 | 0.71 | 3.34 | 4.14 |
| 1995 | 49.46 | 73.50 | 33.88 | 43.43 | 0.68 | 0.59 | 3.26 | 3.80 |
| 1999 | 80.35 | 117.47 | 51.98 | 70.34 | 0.65 | 0.60 | 3.77 | 4.21 |

Nota: IKS mewakili industri skel kecil dan sederhana, ISB mewakili industri skel besar.

Sumber: dihitung dari Penyiasatan Industri Pembuatan, Jabatan Perangkaan Malaysia, pelbagai tahun.

Nilai tambah per pekerja menggambarkan produktiviti buruh dan nilai ini seperti yang dijangkakan adalah lebih tinggi dalam industri skel besar, tetapi peratus perbezaan nilai ini antara industri skel kecil dan sederhana dengan industri skel besar menurun daripada 68.1% pada tahun 1985 kepada 28.2% pada tahun 1995 dan meningkat sedikit kepada 35.3% pada tahun 1999. Ini menunjukkan peningkatan dalam produktiviti buruh industri skel kecil dan sederhana yang lebih cepat daripada industri skel besar kesan daripada pelbagai dasar kerajaan, contohnya daripada segi pembangunan sumber manusia dalam bidang latihan dan peningkatan usahawan dengan pendidikan lebih tinggi dalam sektor ini. Nisbah nilai tambah per jumlah upah juga lebih besar dalam industri skel besar tetapi peratus perbezaannya dengan industri

kecil dan sederhana jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan peratus perbezaan produktiviti buruh.

Apa yang sangat menarik diperhatikan ialah produktiviti modal yang diukur daripada nisbah nilai tambah kepada harta tetap. Didapati produktiviti modal adalah lebih tinggi dalam industri skel besar. Keadaan ini disumbangkan oleh tiga perkara, iaitu pengaliran modal yang begitu banyak dalam sektor tersebut melalui pelaburan langsung asing meningkatkan kos modal pada kadar yang lebih tinggi daripada peningkatan nilai tambah. Kedua, Pengaliran modal yang cepat berlaku seiring dengan penggunaan teknologi baru dan proses mengadaptasikan teknologi baru memakan masa serta menjejaskan produktiviti modal pada peringkat awal. Ketiga, Kekurangan buruh mahir dalam industri skel besar melambatkan pemakaian teknologi baru untuk menjadi cekap.

KONSEP PENGUKURAN KECEKAPAN DAN SPESIFIKASI MODEL

Bahagian ini membincang beberapa ukuran kecekapan dan menunjukkan bagaimana mereka dihitung relatif kepada teknologi cekap yang umumnya diwakili oleh bentuk fungsi sempadan tertentu. Dalam literatur sempadan-sempadan telah dianggarkan dengan menggunakan berbagai kaedah berbeza. Dua kaedah utama adalah analisis '*data envelopment*' dan sempadan stokastik yang masing-masing melibatkan pemrograman matematik dan kaedah-kaedah ekonometrik.

Pengukuran kecekapan moden bermula dengan Farrell (1957) yang menggunakan hasil kerja Debreu (1951) dan Koopmans (1951) untuk menakrifkan satu ukuran mudah bagi kecekapan firma yang mengambilkira berbilang input. Beliau mencadangkan kecekapan sesebuah firma terdiri daripada dua komponen: kecekapan teknik yang membayangkan kemampuan sebuah firma mendapatkan output maksimum daripada satu set input terberi; dan kecekapan alokatif, yang membayangkan kemampuan sebuah firma menggunakan input dalam kadaran optimum, diberi harga-harga input tersebut. Kedua-dua ukuran ini digabungkan untuk menyediakan satu ukuran bagi kecekapan ekonomi keseluruhan. Terdapat dua bentuk ukuran dalam pengiraan kecekapan iaitu ukuran berorientasi input yang menumpu kepada mengurangkan input dan ukuran berorientasi output yang lebih menumpu kepada mengurangkan output. Dengan kata lain, ukuran kecekapan teknik berorientasi input membincangkan

persoalan: “berapa banyak kuantiti input boleh dikurangkan secara berkadar tanpa mengubah kuantiti output yang dikeluarkan?”. Sedangkan ukuran kecekapan teknik berorientasi output pula mempersoalkan: “berapa banyak kuantiti output boleh ditambah secara berkadar tanpa mengubah kuantiti-kuantiti input diguna?”.

Analisis ‘*data envelopment*’ adalah pendekatan pemrograman matematik tak berparameter bagi penganggaran sempadan. Pendekatan hujung cembung cebisan linear (*piecewise-linear convex hull*) kepada penganggaran sempadan yang dicadangkan oleh Farrell (1957) telah dilanjutkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) dengan menggunakan sebutan Analisis ‘*Data Envelopment*’. Mereka mencadangkan satu model yang berorientasikan input dan mengandaikan pulangan malar ikut skel (PMS). Berikutan daripada itu Banker, Charnes dan Cooper (1984) telah mencadangkan model pulangan berubah ikut skel (PBS) dengan set andaian alternatif.

Dalam kajian ini kecekapan teknik bagi 95 firma dalam industri skel kecil dan sederhana diselidiki menggunakan pendekatan Analisis ‘*Data Envelopment*’ tak berparameter. Analisis ‘*data envelopment*’ melibatkan penggunaan kaedah pemrograman linear untuk membentuk cebisan permukaan (*piecewise surface*) atau sempadan tak berparameter bagi data supaya kecekapan-kecekapan boleh dihitung relatif kepada permukaan ini. Pendekatan tak berparameter kepada analisis sempadan ini digunakan bukan sahaja kerana kebaikan-kebaikannya berbanding kaedah-kaedah lain tetapi juga kerana ia dapat memberikan kecekapan skel. Sempadan tak berparameter asalnya dicadangkan oleh Farrell (1957) yang menghitung sempadan menggunakan kaedah pemrograman. Indeks kecekapan bagi firma tertentu didapatkan dengan membandingkan input dan output tercerapnya dengan input dan output tercerap firma-firma lain dalam sampel.

Untuk memahami sekuen rangka kerja teori bagi pendekatan analisis ‘*data envelopment*’ ini, perhatikan satu sampel dengan N firma (cerapan) atau dipanggil unit membuat keputusan dalam literatur analisis ‘*data envelopment*’ di mana setiap firma mengeluarkan M output dengan menggunakan K input. Bagi unit membuat keputusan ke- i output dan inputnya diwakili masing-masing oleh y_i dan x_i . Oleh itu matriks input X dengan $K \times N$ dan matriks output Y dengan $M \times N$ masing-masing mewakili data bagi semua N bilangan unit membuat keputusan. Tujuan analisis ‘*data envelopment*’ adalah untuk membentuk sempadan ‘*envelopment*’ tak berparameter terhadap titik-titik data supaya semua titik-titik tercerap terletak pada atau di bawah sempadan pengeluaran.

Cara terbaik memperkenalkan analisis '*data envelopment*' adalah melalui bentuk nisbah. Bagi setiap unit membuat keputusan kita ingin mendapat satu ukuran nisbah bagi semua output terhadap semua input seperti $u'y_i / v'x_i$ di mana u adalah vektor $M \times 1$ bagi wajaran output dan v adalah vektor $K \times 1$ bagi wajaran input. Untuk memilih wajaran optimal masalah pemrograman matematik dinyatakan seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{mak}(u,v) \quad & \frac{u' y_i}{v' x_i} \quad \text{tertakluk pada} \\ & \frac{u' y_j}{v' x_j} - 1 \leq 0, j = 1, \dots, N, \\ & u, v \geq 0. \end{aligned} \tag{1}$$

Ini melibatkan pencarian nilai-nilai u dan v supaya ukuran kecekapan unit membuat keputusan ke- i dimaksimum tertakluk pada batasan yang semua ukuran kecekapan mesti lebih kecil atau sama dengan satu. Satu masalah dengan rumusan nisbah ini adalah ianya mempunyai bilangan penyelesaian yang tak finit. Untuk mengatasi masalah ini batasan $v'x_i = 1$ dikenakan dan untuk memudahkan pengiraan dan model tersebut diubahsuai dan dirumuskan sebagai masalah pemrograman linear (Charnes & Cooper, 1962) berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mak } (\mu, v) \quad & \mu' y_i \text{ tertakluk pada} \\ & v' x_i = 1, \\ & \mu' y_j - v' x_j \leq 0, j = 1, \dots, N, \\ & \mu, v \geq 0, \end{aligned} \tag{2}$$

dengan notasi berubah dari u dan v kepada μ dan v membayangkan transformasi. Dengan menggunakan dualiti dalam pemrograman linear, bentuk '*envelopment*' yang serupa bagi masalah ini dinyatakan seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta \text{ tertakluk pada} \\ & (\theta, \lambda) \\ & - y_k + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_k - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{3}$$

dengan θ adalah skalar dan λ adalah vektor $N \times 1$ bagi pemalar. Bentuk ini umumnya lebih digemari untuk diselesaikan kerana ia melibatkan

bilangan batasan yang lebih kecil. Nilai θ adalah skor kecekapan bagi unit membuat keputusan ke- i . Ianya memenuhi $\theta \leq 1$ dengan nilai 1 menunjukkan titik pada sempadan dan dengan itu unit membuat keputusan adalah cekap secara teknik mengikut takrifan Farrell (1957) dengan mengeluarkan output maksimum dengan teknologi tersedia.

Andaian pulangan malar ikut skel hanya sesuai bila semua unit membuat keputusan beroperasi pada skel optimal (i.e. yang berkaitan dengan bahagian datar (flat) keluk kos purata jangka panjang). Namun dalam persaingan tak sempurna, batasan kewangan dan lain-lain boleh menyebabkan unit membuat keputusan tertentu tidak beroperasi pada skel optimal. Banker *et. al* (1984) mencadangkan lanjutan model analisis '*data envelopment*' dengan pulangan malar ikut skel untuk mengambilkira situasi pulangan berubah ikut skel. Penggunaan spesifikasi pulangan malar ikut skel apabila bukan semua unit membuat keputusan beroperasi pada skel optimal akan menghasilkan ukuran-ukuran kecekapan teknik yang dicampur aduk oleh kecekapan skel. Penggunaan spesifikasi pulangan berubah ikut skel akan membenarkan pengiraan kecekapan teknik dengan mengelakkan kesan-kesan kecekapan skel ini.

Oleh itu masalah pemrograman linear pulangan malar ikut skel boleh diubahsuai dengan menambahkan batasan kecekapan: $N \cdot 1' \lambda = 1$ kepada persamaan (3) di mana $N \cdot 1$ adalah $N \times 1$ vektor satu. Pendekatan ini membentuk hul cembung (*convex hull*) bagi satah-satah menyilang (*intersecting planes*) yang merangkumi (*envelope*) titik-titik data dengan lebih ketat berbanding dengan hul kon (*conical hull*) pulangan malar ikut skel dan dengan itu memberikan skor kecekapan teknik yang lebih besar atau sama dengan yang didapati dengan menggunakan model pulangan malar ikut skel.

Banyak kajian telah menghuraikan skor kecekapan teknik yang didapati dari analisis '*data envelopment*' dalam pulangan malar ikut skel kepada dua komponen, akibat ketakcekapan skel dan akibat ketakcekapan teknik tulen. Ini boleh dilakukan dengan menyelesaikan kedua-dua masalah analisis '*data envelopment*' dalam pulangan malar ikut skel dan pulangan berubah ikut skel menggunakan data yang sama. Jika terdapat perbezaan dalam kedua-dua skor kecekapan teknik bagi unit membuat keputusan tertentu ini menunjukkan yang unit tersebut mempunyai ketakcekapan skel dan ketakcekapan skel boleh dihitung daripada nisbah antara skor kecekapan teknik daripada pulangan malar ikut skel dengan skor kecekapan teknik daripada pulangan berubah ikut skel.

Walau bagaimanapun kelemahan ukuran kecekapan skel model (3) adalah nilai skor yang didapati tidak menunjukkan sama ada unit

membuat keputusan tertentu beroperasi dalam kawasan pulangan meningkat atau merosot ikut skel. Ini boleh ditentukan dengan menyelesaikan masalah analisis '*data envelopment*' dengan batasan pulangan bukan meningkat ikut skel (PBMS) dikenakan. Dengan itu sistem persamaan (3) diubahsuai dengan menggantikan batasan $N 1' \lambda = 1$ dengan $N 1' \lambda \leq 1$. Sifat ketakcekapan skel (i.e. akibat pulangan meningkat atau merosot ikut skel) bagi unit membuat keputusan tertentu boleh ditentukan dengan melihat sama ada skor kecekapan teknik bagi pulangan bukan meningkat ikut skel sama dengan skor kecekapan teknik bagi pulangan berubah ikut skel. Jika kedua-duanya tidak sama maka wujud pulangan meningkat ikut skel bagi unit membuat keputusan tersebut. Jika kedua-duanya sama maka pulangan merosot ikut skel berlaku.

Telah dibincangkan dengan mendalam yang skor kecekapan analisis '*data envelopment*' boleh digunakan sebagai indikator prestasi untuk menentukan sama ada firma beroperasi dalam cara cekap secara teknik. Selain itu banyak penyelidikan kebelakangan ini telah menumpu kepada faktor-faktor yang mempengaruhi variasi skor kecekapan teknik. Kesan pemboleh ubah-pemboleh ubah yang dihipotesiskan terhadap kecekapan telah diselidik secara umum menerusi analisis regresi (e.g. *Deller dan Nelson, 1991*). Dalam literatur pendekatan ini dikenali sebagai prosedur dua-peringkat. Kaedah kuasa dua terkecil biasanya digunakan dalam analisis regresi. Walau bagaimanapun, terdapat gangguan dalam andaian umum kaedah kuasa dua terkecil kerana pemboleh ubah bersandar (indeks kecekapan) dibatasi oleh satu. Oleh kerana skor analisis '*data envelopment*' terletak dalam selang 0 dan 1, maka pemboleh ubah bersandar adalah pemboleh ubah bersandar terhad. Pandangan umum dalam kajian-kajian lepas menunjukkan yang penggunaan model Tobit boleh mengawal ciri-ciri taburan ukuran-ukuran kecekapan dan dengan itu menyediakan keputusan-keputusan yang boleh membantu dasar-dasar untuk membaiki prestasi. Ukuran-ukuran kecekapan analisis '*data envelopment*' yang didapati di peringkat pertama adalah pemboleh ubah-pemboleh ubah bersandar dalam peringkat kedua. Model Tobit mula-mula dicadangkan oleh Tobin (1958). Model-model ini juga dikenali sebagai model regresi tersekat (*truncated*) atau tertapis (*censored*) di mana ralat-ralat dijangka tidak sama dengan sifar. Dengan itu, penganggaran dengan regresi kuasa dua terkecil bagi skor kecekapan akan membawa kepada anggaran parameter bias kerana kuasa dua terkecil mengandaikan taburan normal dan homoskedastik bagi gangguan dan pemboleh ubah bersandar.

Banyak kajian telah menggunakan prosedur dua-peringkat yang melibatkan kedua-dua analisis '*data envelopment*' dan Tobit ini. Sebagai

contoh, Luoma, Jarvio, Souniemi dan Hjerppe (1996) dan Chilingierian (1995) melakukan kedua-dua analisis 'data envelopment' dan Tobit dalam penggunaan sektor kesihatan untuk menganggar kedua-dua kecekapan dan penentu-penentu ketakcekapan. Viitala dan Hanninen (1998) menggunakan analisis 'data envelopment' dengan model Tobit bagi organisasi perhutanan awam di Finland. Model Tobit umum bagi firma ke-i boleh ditakrifkan seperti berikut:

$$\begin{aligned} Y_i^* &= \beta x_i + u_i \\ Y_i &= y_i^* \text{ jika } y_i^* > 0, \text{ dan} \\ Y_i &= 0, \text{ sebaliknya,} \end{aligned}$$

dengan $u_i \sim N(0, \sigma^2)$, x_i dan β adalah masing-masing vektor bagi pemboleh ubah penerang dan parameter yang tidak diketahui. y_i^* adalah pemboleh ubah laten (*latent*) dan y_i adalah skor kecekapan analisis 'data envelopment'.

Fungsi kebolehdajian L yang dimaksimumkan untuk menyelesaikan b dan s berdasarkan 95 firma dalam IKS bagi y_i dan x_i diberikan seperti berikut:

$$L = \prod_{y_i=0} (1 - F_i) \prod_{y_i>0} \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{1/2}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(y_i - \beta x_i)^2}$$

dengan

$$F_i = \int_{-\infty}^{\beta x_i/\sigma} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-i^2/2} di$$

Hasil darab pertama adalah bagi cerapan dengan firma adalah 100% cekap ($y = 0$) dan hasildarab kedua adalah bagi cerapan dengan firma adalah tidak cekap ($y > 0$). F_i adalah fungsi taburan bagi normal terpiawai dinilai pada $\beta' x_i/\sigma$.

DATA KAJIAN

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah berdasarkan kaji selidik industri skel kecil dan sederhana yang telah dilakukan pada tahun 1997 terhadap 138 firma. Untuk analisis 'data envelopment' hanya 95 firm yang boleh digunakan. Penggunaan analisis 'data envelopment' di peringkat pertama kajian menggunakan satu output dan tiga input dengan kaedah berorientasi input. Output diwakili oleh pemboleh ubah jumlah nilai pengeluaran manakala input pula terdiri daripada

buruh yang diwakili oleh bilangan pekerja sepenuh dan separuh masa, stok modal yang diwakili oleh nilai terkumpul jentera/ peralatan dan bangunan ditolak susut nilai, dan bahan perantaraan. Semua pemboleh ubah adalah dalam RM (1997) kecuali bilangan pekerja.

Data yang digunakan dalam peringkat kedua kajian dengan menggunakan model Tobit adalah saiz firma dengan pemboleh ubah dami bilangan pekerja 50 - 199 mewakili 1 dan 0 lain-lain, perbelanjaan latihan dan program latihan, perbelanjaan terhadap penyelidikan dan pembangunan, tiga pemboleh ubah dami yang mewakili tahap penjenteraan iaitu peralatan tangan dan elektrik mudah alih, separa penjenteraan dan sepenuhnya penjenteraan, dan purata tahun persekolahan yang menggabungkan tahun persekolahan semua jenis pekerja firma tertentu.

ANALISIS PENEMUAN KAJIAN

Bahagian ini akan membincangkan keputusan berbagai ukuran kecekapan diikuti dengan penyiasatan terhadap ciri-ciri firma dalam industri skel kecil dan sederhana yang mempengaruhi kecekapan teknik dengan menggunakan model Tobit.

Analisis Ukuran Kecekapan

Metodologi yang digunakan untuk menganalisis kecekapan firma adalah analisis '*data envelopment*' tak berparameter. Sempadan pengeluaran adalah output maksimum teori yang boleh dicapai menggunakan setiap kombinasi input yang mungkin. Dengan itu, sempadan boleh difikirkan sebagai mewakili teknologi 'amalan terbaik'. Secara praktisnya, banyak firma beroperasi di dalam dan bukan pada sempadan disebabkan oleh ketakcekapan. Bagi tingkat input terberi, ketakcekapan ini pada output tersedia boleh diukur secara relatif pada output maksimum teori supaya satu nilai bersamaan 1 mewakili teknologi''amalan terbaik' dan nilai-nilai antara 0 dan 1 mengukur berapa jauh tingkat-tingkat kecekapan firma daripada 'amalan terbaik'.

Prestasi firma diselidiki untuk menentukan kebolehnya menyediakan output dengan penggunaan input minimum. Dengan itu skor kecekapan analisis '*data envelopment*' boleh dirumuskan untuk menunjukkan berapa banyak setiap firma patut mengurangkan penggunaan inputnya tanpa mengurangkan output jika ianya boleh dianggap sebagai cekap teknik seperti firma''amalan terbaik'.

Contohnya jika firma A mempunyai skor kecekapan 85%, ini membayangkan yang firma tersebut perlu mengurangkan inputnya sebanyak 15% untuk mencapai kecekapan 100%. Pengiraan kecekapan teknik telah dilakukan dengan menggunakan program DEAP versi 2.1 yang dicipta oleh Coelli (1996).

Skor kecekapan teknik (KT), skor kecekapan skel (KS) dan kedudukan setiap firma yang tidak cekap berdasarkan berbeza pulangan ikut skel sama ada pulangan malar ikut skel (PMS) atau pulangan berubah ikut skel (PBS) dilaporkan dalam lampiran A dan Jadual 2 meringkaskan frekuensi dan taburan berbagai ukuran kecekapan bagi sampel firma. Analisis telah dilakukan berdasarkan satu output dan tiga input. Di bawah teknologi pulangan malar ikut skel, skor kecekapan berbeza dengan nilai minimum 0.00 kepada nilai maksimum 1 dengan cuma 6 firma atau 6.31% sampel menunjukkan kecekapan penuh ($KT = 1$). Mengikut julat kecekapan pula, 88 firma atau 92.6% sampel firma adalah tidak cekap ($KT < 1$) dengan skor kecekapan kurang daripada 0.50. Ini bermakna firma-firma tersebut boleh mengeluarkan output mereka dengan anggaran kurang input dengan melebihi 50%. Sebagai contoh, kecekapan teknik bagi firma ke-43 adalah 0.325 menunjukkan yang firma tersebut boleh mengeluarkan output dengan anggaran 67.5% kurang input.

Apabila teknologi pulangan berubah ikut skel diandaikan, skor kecekapan adalah lebih tinggi dan terdapat 17 firma yang cekap dan hanya 56 firma atau 58.9% firma dengan skor kecekapan kurang daripada 0.50. Terdapat 22 firma dengan skor kecekapan antara 0.50 - 0.99. Kecekapan skel mengukur kehilangan output relatif akibat sisihah daripada pulangan malar ikut skel. Arah pulangan tak malar (meningkat atau merosot) ikut skel akan ditentukan oleh nilai skor kecekapan teknik di bawah kedua-dua teknologi pulangan malar ikut skel dan pulangan berubah ikut skel. Sekiranya $KT (PBS) > KT (PMS)$ maka firma berada pada bahagian pulangan meningkat ikut skel.

Keputusan kajian menunjukkan kesemua firma yang tidak cekap dalam industri skel kecil dan sederhana beroperasi pada pulangan meningkat ikut skel. Ini bermakna firma-firma tidak cekap tersebut berada pada bahagian pulangan meningkat ikut skel bagi sempadan pulangan berubah ikut skel. Sebuah firma menunjukkan pulangan meningkat (malar atau merosot) ikut skel jika semua input ditingkat dengan kadaran tertentu, output meningkat lebih dari (sama atau kurang dari) kadaran tersebut. Ini adalah sepadan dengan kebanyakan keputusan kajian yang dilakukan terhadap berbagai jenis unit membuat keputusan dengan menggunakan pendekatan analisis 'data

Jadual 2
Frekuensi dan Taburan bagi Berbagai Ukuran Kecekapan

| Julat Kecekapan | Kecekapan Teknik (PMS) | | Kecekapan Teknik (PBS) | | Kecekapan Skel | |
|-----------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|----------------|-------------|
| | Frekuensi | Taburan (%) | Frekuensi | Taburan (%) | Frekuensi | Taburan (%) |
| = 1.00 | 6 | 6.31 | 17 | 17.80 | 6 | 6.31 |
| < 1.00 | 89 | 93.68 | 78 | 82.20 | 89 | 93.68 |
| 0.90 –0.99 | 0 | 0.00 | 2 | 2.10 | 3 | 3.15 |
| 0.80 –0.89 | 0 | 0.00 | 2 | 2.10 | 8 | 8.42 |
| 0.70 –0.79 | 0 | 0.00 | 6 | 6.31 | 3 | 3.15 |
| 0.60 –0.69 | 1 | 1.05 | 6 | 6.31 | 4 | 4.21 |
| 0.50 –0.59 | 0 | 0.00 | 6 | 6.31 | 2 | 2.10 |
| < 0.50 | 88 | 92.63 | 56 | 58.94 | 69 | 72.63 |
| Jumlah | 95 | 100.00 | 95 | 100.00 | 95 | 100.00 |

Nota: PMS mewakili pulangan malar ikut skel, PBS mewakili pulangan berubah ikut skel.

envelopment' seperti kajian kecekapan bagi ladang *sugarbeet* (Wu, Stephen & Yaochi, 2003) dan padi (Byrnes *et al.*, 1987). Umumnya lebih kemungkinan firma kecil beroperasi pada titik pulangan meningkat ikut skel. Keputusan ini mencadangkan firma kecil supaya meningkatkan input untuk mencapai tigtat output yang lebih tinggi.

Jadual 3 meringkaskan skor kecekapan di bawah andaian berbeza skel. Apabila teknologi pulangan malar ikut skel diandaikan analisis berasaskan satu output dan tiga input menghasilkan 0.132, menunjukkan yang, secara purata, firma boleh mengeluarkan output dengan anggaran 86.8% kurang input. Skor kecekapan mempunyai julat antara 0% kepada 100%. Apabila pulangan berubah ikut skel diandaikan pula, nilai-nilai minimum dan kecekapan purata adalah lebih tinggi dan seperti yang dijangkakan dan dilaporkan dalam Jadual 2. Lebih banyak firma kelihatan lebih cekap iaitu 17 firma adalah cekap di bawah andaian teknologi pulangan berubah ikut skel berbanding dengan hanya 6 buah firma cekap di bawah andaian teknologi pulangan malar ikut skel.

Setelah mendapatkan ukuran-ukuran kecekapan kajian ditumpukan pada ukuran kecekapan pulangan malar ikut skel untuk menyelidik penentu perbezaan kecekapan bagi 95 firma dalam industri skel kecil dan sederhana dengan menggunakan model Tobit. Andaian pulangan malar ikut skel membenarkan perbandingan firma besar dengan firma yang lebih kecil.

Jadual 3
 Statistik Sampel - Ukuran-ukuran Kecekapan

| Kecekapan | Min | Sisihan Piawai | Nilai Minimum | Nilai Maksimum |
|--------------|-------|-------------------|------------------|-------------------|
| Teknik (PMS) | 0.132 | 0.247 | 0.003 | 1.000 |
| Teknik (PBS) | 0.499 | 0.313 | 0.075 | 1.000 |
| Skel | 0.300 | 0.345 | 0.006 | 1.000 |

Nota: PMS mewakili pulangan malar ikut skel, PBS mewakili pulangan berubah ikut skel.

Perbezaan dalam Kecekapan

Bahagian ini membincangkan percubaan kami untuk menjelaskan perbezaan dalam kecekapan teknik terhitung bagi 95 firma dalam industri skel kecil dan sederhana dengan menggunakan model Tobit. Beberapa pemboleh ubah penerang seperti saiz firma, perbelanjaan terhadap latihan dan program latihan kakitangan, perbelanjaan penyelidikan dan pembangunan, tahap penjenjeraan, dan purata tahun persekolahan pekerja telah dikaji.

Satu pemboleh ubah dami telah digunakan untuk mewakili dua kategori saiz firma berdasarkan bilangan pekerja iaitu firma bersaiz kecil (5 - 49 pekerja) dan firma bersaiz sederhana (50 - 199 pekerja). Tiga pemboleh ubah dami telah dibentuk untuk mewakili 4 kategori tahap penjenjeraan iaitu peralatan tangan dan elektrik mudah alih, separa penjenjeraan, dan sepenuhnya penjenjeraan dengan tahap peralatan tangan yang mudah telah dijadikan sebagai perbandingan asas. Pemboleh ubah purata tahun persekolahan telah juga digunakan untuk melihat pengaruhnya kepada tahap kecekapan firma.

Jadual 4 melaporkan keputusan bagi penganggaran Tobit. Pemboleh ubah bersandar dalam model adalah skor kecekapan analisis '*data envelopment*'. Pekali teranggar positif membayangkan kenaikan kecekapan manakala pekali teranggar negatif bermakna hubungan dengan kecekapan merosot. Penganggaran dilakukan dengan SAS menggunakan prosedur LIFEREG.

Ketiga-tiga pemboleh ubah dami tahap penjenjeraan dan pemboleh ubah saiz firma mempunyai kesan positif yang signifikan, menunjukkan yang firma yang lebih besar dan tahap penjenjeraan yang lebih sofistikated mempunyai kecekapan teknik yang lebih tinggi.

Secara purata, firma bersaiz sederhana dengan 50 – 199 pekerja lebih berkemungkinan beroperasi pada tingkat kecekapan teknik yang lebih tinggi iaitu 0.17 kali lebih tinggi berbanding dengan firma bersaiz kecil dengan hanya 4 – 49 pekerja, ceteris paribus. Min kecekapan firma dengan tahap penjenteraan peralatan tangan dan elektrik mudah alih, separa penjenteraan, dan sepenuhnya penjenteraan masing-masing adalah 1.248, 0.864 dan 0.85 lebih tinggi berbanding dengan firma dengan peralatan tangan yang mudah, ceteris paribus. Pemboleh ubah perbelanjaan latihan dan program latihan pekerja walaupun mempunyai kesan positif namun kesannya tersangat kecil dan tidak signifikan. Pemboleh ubah perbelanjaan penyelidikan dan pembangunan dan purata tahun persekolahan walaupun mempunyai kesan negatif terhadap kecekapan namun kedua-duanya tidak signifikan.

Jadual 4
Keputusan Regresi: Model Tobit

| Pemboleh ubah | Pekali | Ralat Piawai | ChiSquare | Pr> Chi |
|---------------|------------|--------------|-----------|---------|
| Pintasan | -0.8038 | 0.4279 | 3.5284 | 0.0603 |
| PER1 | 1.0380E-6 | 1.197E-6 | 0.7515 | 0.3860 |
| PER2 | -2.0473E-7 | 2.926E-7 | 0.4895 | 0.4841 |
| TP2 | 1.2480 | 0.3702 | 11.3607 | 0.0008 |
| TP3 | 0.8649 | 0.3549 | 5.9388 | 0.0148 |
| TP4 | 0.8533 | 0.3648 | 5.4705 | 0.0193 |
| SF | 0.1702 | 0.0565 | 9.0553 | 0.0026 |
| MTPER | -0.0031 | 0.0158 | 0.0356 | 0.8443 |
| Skel | 0.2283 | 0.017 | | |

Nota: PER1 dan PER2 adalah perbelanjaan terhadap latihan dan program latihan pekerja dan perbelanjaan terhadap penyelidikan dan pembangunan; TP2, TP3, dan TP4 masing-masing adalah pemboleh ubah dami mewakili peralatan tangan dan elektrik mudah alih, separa penjenteraan, dan sepenuhnya penjenteraan; SF adalah saiz firma dengan pemboleh ubah dami 5 - 199 pekerja mewakili 1 dan 0 lain-lain; MTPER adalah purata tahun persekolahan; dan skel adalah parameter skel normal.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI DASAR

Sumbangan firma dalam industri skel kecil dan sederhana terhadap output adalah dianggap penting kepada ekonomi Malaysia. Masa depan industri ini bergantung pada kebolehan firma dalam industri skel kecil dan sederhana untuk menjadi lebih produktif, menggunakan sumber secara lebih cekap dan selanjutnya meningkatkan daya saing

mereka. Kecekapan juga semakin menjadi penentu penting kepada kejayaan kewangan firma IKS terutamanya apabila adanya dasar perdagangan bebas global dan regional dan ia juga mempengaruhi struktur kos industri. Selaras dengan peranan IKS sebagai tulang belakang sektor pembuatan di Malaysia maka perkembangan sektor ini tidak boleh dipandang remeh.

Kajian ini mendapati kebanyakan firma dalam sampel adalah tidak cekap secara teknik. Sumber-sumber utama ketakcekapan adalah skel pengeluaran yang tidak optimal dan penggunaan input yang berlebihan. Dengan menggunakan teknologi pulangan malar ikut skel dan pulangan berubah ikut skel didapati masing-masing cuma 6 daripada 17 firma sahaja yang cekap secara teknik. Ini menunjukkan semua firma yang tidak cekap boleh mencapai output optimum dengan mengurangkan input dalam peratusan yang lebih besar. Semua firma yang tidak cekap tersebut beroperasi pada titik pulangan meningkat ikut skel. Keputusan model Tobit pula menunjukkan yang kecekapan bergantung pada saiz firma dan tahap penjenteraan. Ini menyokong keputusan analisis '*data envelopment*' di peringkat pertama kajian ini, iaitu firma kecil lebih berkemungkinan untuk beroperasi pada titik pulangan meningkat ikut skel.

Keputusan di atas mencadangkan dua perkara. Pertama, bagi menghasilkan output pada tingkat sedia ada pada tahap optimum, IKS perlu mengurangkan penggunaan input. Pengurangan input ini merendahkan kos pengeluaran dan meningkatkan daya saing firma IKS. Kedua, firma dalam industri skel kecil dan sederhana digalakkan membesarkan saiz operasi dengan meningkatkan penggunaan semua input bagi menambah output untuk menikmati ekonomi bidangan dan menjadi lebih cekap. Salah satu langkah yang boleh dilakukan ialah melalui penggabungan firma-firma kecil dalam operasi pengeluaran. Penggabungan ini memungkinkan perkongsian milikan input seperti modal dan buruh dan memudahkan firma beroperasi pada skel yang lebih besar. Dalam hubungan ini, firma kecil juga boleh bergabung dengan firma bersaiz besar melalui kaedah dan perjanjian tertentu. Usaha untuk menggabungkan firma perlu dilakukan oleh kerajaan melalui pengenalan pelbagai insentif.

Saiz firma yang lebih besar juga membolehkan penggunaan teknologi tinggi dan ini bersesuaian dengan hasil kajian yang menunjukkan tahap penjenteraan yang lebih tinggi merupakan faktor yang signifikan menentukan kecekapan firma. Strategi ini sebenarnya sangat penting dan sering ditekankan oleh kerajaan dalam mencapai hasratnya menjadi Malaysia sebuah negara maju menjelang 2020. Penggunaan teknologi tinggi juga dapat mengurangkan pergantungan Malaysia

kepada pekerja asing yang seperti yang diketahui banyak meninggalkan implikasi negatif kepada ekonomi Malaysia. Selaras dengan cadangan di atas, firma IKS juga perlu mempunyai pekerja yang berkemahiran tinggi untuk mengoperasikan mesin yang lebih canggih. Dengan itu, majikan disarankan meningkatkan latihan pekerja bagi mencapai tahap kemahiran mereka. Sememangnya dalam era kini yang memberi penekanan kepada ekonomi berasaskan pengetahuan, Malaysia perlu meningkatkan peratus pekerja berpengetahuan (*knowledge workers*).

RUJUKAN

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale efficiency in data envelopment analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Byrnes, P., Fare, R., Grosskopf, S., & Kraft, S. (1987). Technical efficiency and size: The case of Illinois grain farms. *European Review of Agricultural Economics*, 14 (4), 367 – 81.
- Charnes, A., & Cooper, W. W. (1962). Programming with linear fractions functionals. *Naval Research Logistic Quarterly*, 9 (3/4), 181-5.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-444.
- Chilingerian, J. A. (1995). Evaluating physician efficiency in hospitals: A multivariate analysis of best practices. *European Journal of Operational Research*, 80 (3), 548-574.
- Coelli, T. (1996). A guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program. *CEPA Working Paper 96/08*. Australia.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilisation. *Econometrica*, 19 (2), 273-292.
- Deller, S. C., & Nelson, C. H. (1991). Measuring the economic efficiency of producing rural road services. *American Journal of Agricultural Economics*, 73 (1), 194-201.
- Fare, R., Grosskopf, S., & Lovell, C. A. K. (1985) *The measurement of production Efficiency*. Kluwer-Nijhoff, Boston.
- Farrell, M. J. (1957). *The measurement of productive efficiency*. *J. of Royal Statistical Society Series A (General)*, 120 (2), 253-281.
- Jabatan Perangkaan Malaysia. Penyiasatan Industri pembuatan, pelbagai tahun.
- Koopmans, T. C. (1951). Activity analysis of production and allocation proceedings of a conference (Eds.), *Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13*. Wiley, New York.

- Luoma, K., Jarvio, M. L., Suoniemi, I., & Hjerppe, R. T. (1996). Financial incentives and productive efficiency in finnish health centres. *Health Econmics*, 5 (5), 435-445.
- Wu, Shunxiang. Stephen, S. D., & Yaochi Lu. (2003). Estimation and decomposition of technical efficiency for sugarbeet farms. *Applied Economics*, 35 (4), 471-484.
- Tobin, J. (1958). Estimation of relationship for limited dependent variables. *Econometrica*, 26 (1), 24-36.
- Viitala, E. J., & Hanninen, H. (1998). Measuring the efficiency of public forestry organizations. *Forest Science*, 44 (2), 298-307.

LAMPIRAN A

| irma | KT(PMS) | KT(PBS) | KS | ARAH | Firma | KT(PMS) | KT(PBS) | KS | ARAH |
|------|---------|---------|-------|------|-------|---------|---------|-------|------|
| 1 | 0.014 | 0.721 | 0.019 | irs | 49 | 0.019 | 0.401 | 0.049 | irs |
| 2 | 0.015 | 0.587 | 0.025 | irs | 50 | 0.040 | 0.905 | 0.044 | irs |
| 3 | 0.010 | 0.135 | 0.072 | irs | 51 | 0.024 | 1.000 | 0.024 | irs |
| 4 | 0.057 | 0.201 | 0.282 | irs | 52 | 0.054 | 1.000 | 0.054 | irs |
| 5 | 0.179 | 1.000 | 0.179 | irs | 53 | 0.008 | 0.713 | 0.011 | irs |
| 6 | 0.095 | 0.330 | 0.287 | irs | 54 | 0.016 | 0.649 | 0.024 | irs |
| 7 | 0.062 | 0.216 | 0.287 | irs | 55 | 0.055 | 0.860 | 0.063 | irs |
| 8 | 0.018 | 0.241 | 0.073 | irs | 56 | 0.010 | 1.000 | 0.010 | irs |
| 9 | 0.017 | 0.230 | 0.075 | irs | 57 | 0.030 | 1.000 | 0.030 | irs |
| 10 | 0.014 | 0.245 | 0.057 | irs | 58 | 0.004 | 0.416 | 0.011 | irs |
| 11 | 0.013 | 0.322 | 0.041 | irs | 59 | 0.024 | 0.394 | 0.062 | irs |
| 12 | 0.036 | 1.000 | 0.036 | irs | 60 | 0.022 | 0.643 | 0.034 | irs |
| 13 | 0.013 | 0.708 | 0.019 | irs | 61 | 0.014 | 0.279 | 0.050 | irs |
| 14 | 0.003 | 0.561 | 0.006 | irs | 62 | 0.026 | 1.000 | 0.026 | irs |
| 15 | 0.003 | 0.450 | 0.006 | irs | 63 | 0.020 | 0.745 | 0.026 | irs |
| 16 | 0.693 | 0.983 | 0.705 | irs | 64 | 0.009 | 0.477 | 0.018 | irs |
| 17 | 0.023 | 0.293 | 0.078 | irs | 65 | 0.005 | 0.692 | 0.007 | irs |
| 18 | 0.045 | 0.189 | 0.240 | irs | 66 | 0.028 | 1.000 | 0.028 | irs |
| 19 | 0.044 | 0.308 | 0.144 | irs | 67 | 0.049 | 0.351 | 0.139 | irs |
| 20 | 0.022 | 0.245 | 0.091 | irs | 68 | 0.061 | 0.118 | 0.518 | irs |
| 21 | 0.032 | 0.339 | 0.093 | irs | 69 | 0.023 | 0.089 | 0.257 | irs |
| 22 | 0.020 | 0.500 | 0.039 | irs | 70 | 0.039 | 0.120 | 0.321 | irs |
| 23 | 0.009 | 0.574 | 0.016 | irs | 71 | 0.169 | 0.198 | 0.854 | irs |
| 24 | 0.023 | 0.258 | 0.088 | irs | 72 | 0.088 | 0.147 | 0.601 | irs |
| 25 | 0.030 | 0.399 | 0.075 | irs | 73 | 0.116 | 0.142 | 0.817 | irs |
| 26 | 0.014 | 0.733 | 0.019 | irs | 74 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 27 | 0.011 | 0.455 | 0.024 | irs | 75 | 0.072 | 0.088 | 0.816 | irs |
| 28 | 0.017 | 0.833 | 0.021 | irs | 76 | 0.084 | 0.094 | 0.885 | irs |
| 29 | 0.049 | 0.636 | 0.077 | irs | 77 | 0.119 | 0.277 | 0.429 | irs |
| 30 | 0.027 | 0.183 | 0.150 | irs | 78 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 31 | 0.029 | 1.000 | 0.029 | irs | 79 | 0.313 | 0.330 | 0.948 | irs |
| 32 | 0.029 | 0.566 | 0.051 | irs | 80 | 0.133 | 0.659 | 0.201 | irs |
| 33 | 0.038 | 1.000 | 0.038 | irs | 81 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 34 | 0.025 | 0.288 | 0.086 | irs | 82 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 35 | 0.008 | 0.379 | 0.022 | irs | 83 | 0.313 | 0.334 | 0.937 | irs |
| 36 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - | 84 | 0.264 | 0.282 | 0.937 | irs |
| 37 | 0.038 | 0.160 | 0.237 | irs | 85 | 0.103 | 0.116 | 0.885 | irs |
| 38 | 0.019 | 0.727 | 0.026 | irs | 86 | 0.321 | 0.556 | 0.578 | irs |
| 39 | 0.136 | 0.461 | 0.294 | irs | 87 | 0.150 | 0.187 | 0.801 | irs |
| 40 | 0.271 | 0.706 | 0.384 | irs | 88 | 0.166 | 0.193 | 0.863 | irs |
| 41 | 0.028 | 0.122 | 0.228 | irs | 89 | 0.132 | 0.194 | 0.679 | irs |
| 42 | 0.033 | 0.271 | 0.122 | irs | 90 | 0.069 | 0.083 | 0.829 | irs |
| 43 | 0.325 | 0.464 | 0.699 | irs | 91 | 0.065 | 0.107 | 0.610 | irs |
| 44 | 0.033 | 0.439 | 0.075 | irs | 92 | 0.154 | 0.198 | 0.777 | irs |
| 45 | 0.025 | 0.415 | 0.061 | irs | 93 | 0.178 | 0.494 | 0.360 | irs |
| 46 | 0.187 | 0.652 | 0.287 | irs | 94 | 0.057 | 0.075 | 0.754 | irs |
| 47 | 0.057 | 0.315 | 0.181 | irs | 95 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| 48 | 0.014 | 1.000 | 0.014 | irs | | | | | |

Nota: KT adalah kecekapan, KS adalah kecekapan skel, PMS dan PBS mewakili pulangan malar ikut skel dan berubah ikut skel, masing-masing, irs adalah pulangan meningkat iku skel.