

Pengaruh Modal Manusia Terhadap Pertumbuhan Produktiviti Faktor Keseluruhan di Negara ASEAN+3 Terpilih

(The Impact of Human Capital on Total Factor Productivity Growth in ASEAN+3 Selected Countries)

Noorazeela Zainol Abidin
Universiti Malaysia Perlis

Ishak Yussof
Universiti Kebangsaan Malaysia

Rahmah Ismail
Universiti Kebangsaan Malaysia

Zulkefly Abdul Karim
Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Perbandingan antara negara menunjukkan terdapat perbezaan sumbangan kualiti modal manusia terhadap pertumbuhan produktiviti faktor keseluruhan (TFP). Walaupun terdapat negara yang mempunyai tempoh purata tahun bersekolah yang lama tetapi sumbangan kepada pertumbuhan TFP adalah lebih rendah berbanding negara yang mempunyai purata tahun bersekolah yang lebih singkat. Seterusnya, didapati juga bahawa jumlah pekerja mahir dalam sesebuah negara juga tidak semestinya dapat menyumbang kepada pertumbuhan TFP. Oleh itu, artikel ini bertujuan menganalisis pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan TFP dengan tumpuan khusus ke atas beberapa negara ASEAN+3 terpilih (Malaysia, Singapura, Thailand, Indonesia, Filipina, Kemboja, Vietnam, China, Korea Selatan dan Jepun) berdasarkan data untuk tempoh antara tahun 1981-2014. Analisis kajian ini menggunakan kaedah data panel dinamik heterogen, iaitu model Pooled Mean Group (PMG) dan Mean Group (MG) untuk menganalisis pengaruh dalam jangka masa pendek dan panjang. Berdasarkan ujian Hausman, model PMG adalah lebih baik dalam kajian ini kerana gagal menolak hipotesis nol. Hasil kajian menunjukkan bahawa pengaruh modal manusia, iaitu purata tahun bersekolah dan nisbah pekerja mahir adalah signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP dalam jangka masa panjang bagi model PMG, manakala dalam jangka masa pendek pula ianya adalah tidak signifikan terhadap pertumbuhan TFP. Selain itu, hasil kajian juga menunjukkan dalam model PMG bagi jangka masa panjang terdapat pemboleh ubah lain seperti keterbukaan ekonomi, perbelanjaan kerajaan untuk penyelidikan dan pembangunan (R&D) dan interaksi antara negara dengan purata tahun bersekolah menunjukkan hubungan negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan TFP. Oleh kerana modal manusia dapat mempengaruhi pertumbuhan TFP, maka setiap negara perlu memperuntukkan perbelanjaan yang lebih besar kepada sektor pendidikan memandangkan pengaruh modal manusia mempunyai kesan yang positif dalam jangka panjang. Ini terutamanya daripada segi penyediaan lebih banyak biasiswa kepada pelajar yang ingin menyambung pengajian ke peringkat lebih tinggi dan bidang pengajian yang ditawarkan juga haruslah selaras dengan permintaan pasaran buruh. Di samping itu, untuk melahirkan guna tenaga yang berpendidikan tinggi dan berkemahiran, penekanan perlulah diberikan kepada perancangan latihan yang lebih teliti.

Kata Kunci: ASEAN+3; Modal manusia; Pertumbuhan TFP; PMG

ABSTRACT

Comparative analyses between countries showed that there are differences in terms of human capital quality and its contribution to Total Factor Productivity Growth (TFP). Even though there are countries with longer average years of schooling, their human capital contribution to TFP growth is lower than countries with shorter average years of schooling. Further, it was found that a country with many skilled workers does not necessarily contribute considerably to TFP growth. Therefore, this article is aimed to analyse the impact of human capital on TFP growth with specific focus on selected ASEAN+3 countries (Malaysia, Singapore, Thailand, Indonesia, Philippines, Cambodia, Vietnam, China, South Korea, and Japan) for the period of 1981 to 2014. The analysis used dynamic heterogenous panel methods which are the Pooled Mean Group (PMG) and the Mean Group (MG) models to analyse the variables' influence in the short and long terms. Based on the Hausman test, the PMG model proved to be better for this study as it failed to reject the null hypothesis. The results showed that the influence of human capital, average years of schooling, and ratio of



This article is published under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.

skilled workers were significant and positive for long-term TFP growth under the PMG model, while in the short term, the variables were insignificant to the growth of TFP. In addition, the results of the study showed that in the long-term PMG model, other variables such as openness of the economy, government spending on Research and Development (R&D), the interaction between countries, and the average years of schooling have a significant negative relationship to TFP growth. As human capital can influence the growth of TFP, each country needs to allocate more expenditure to the education sector as human capital has a positive impact in the long run. This is especially in terms of the provision of more scholarships to students who wish to pursue higher education. Additionally, the fields of study offered should also be in line with the labour market demand. In order to produce a highly educated and skilled workforce, emphasis should be given towards a more rigorous training plan.

Keywords: ASEAN+3; Human capital; TFP growth; PMG

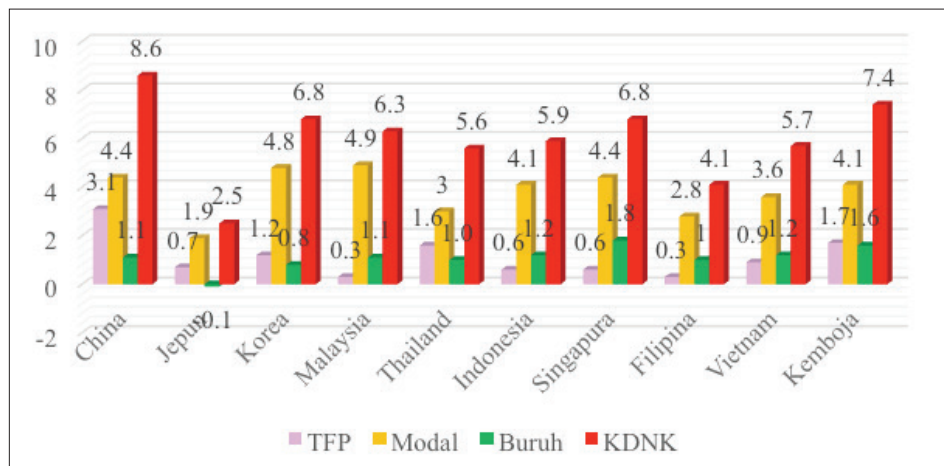
PENGENALAN

Produktiviti faktor keseluruhan (TFP) adalah salah satu sumber yang penting dalam menentukan pertumbuhan ekonomi selain sumbangan daripada input modal dan buruh dalam sesebuah negara. Walaupun input modal lebih dominan dalam menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi bagi sesebuah negara tetapi setiap negara juga memerlukan sumbangan daripada TFP kerana ianya dapat meningkatkan output dengan menggunakan input yang sama. TFP merupakan pertambahan di dalam output yang bukan disebabkan oleh pertambahan dalam input seperti buruh dan modal. TFP merupakan ukuran kecekapan dalam penggunaan input yang mana input yang berkualiti dapat menjana output yang lebih tinggi apabila ianya digunakan secara cekap dan berkesan. TFP adalah kesan dari hasil perubahan kecekapan teknik dan perubahan teknologi. Perubahan kecekapan teknik merujuk kepada penggunaan input yang lebih cekap sehingga mampu menghasilkan output yang lebih tinggi. Contohnya, peningkatan dalam kemahiran melalui pembelajaran dengan amalan *learning by doing*. Perubahan teknologi pula merupakan pembangunan produk baharu atau teknologi baharu yang membolehkan pembaikan kaedah pengeluaran dan akhirnya meningkatkan output mencapai *frontier* (Rahmah & Idris 2009). Secara lebih spesifik, perubahan teknologi mengandungi proses pengeluaran baharu, yang dikenali sebagai inovasi proses, dan penemuan produk baharu, yang dikenali sebagai inovasi produk. Dengan adanya proses inovasi, firma menemui kaedah baharu dalam menghasilkan output dan output akan bertambah dengan kadar yang lebih cepat daripada input. Keadaan ini akhirnya akan membawa kepada penurunan kos pengeluaran.

Menurut *Malaysia Productivity Corporation* (MPC) pada tahun 2016, peningkatan sumbangan pertumbuhan TFP kepada pertumbuhan ekonomi merupakan syarat utama dalam memperbaiki taraf hidup rakyat di sesebuah negara. Hal ini kerana, pertumbuhan TFP yang tinggi dalam sesebuah negara dapat memberi pelbagai faedah seperti menghasilkan produk yang lebih berkualiti, memberi perkhidmatan yang terbaik, kos yang rendah, kepuasan yang tinggi kepada pengguna, dan mencapai pertumbuhan ekonomi yang mapan. Oleh itu, peningkatan dalam pertumbuhan TFP dapat

dicapai hasil daripada sumbangan modal manusia, struktur modal, intensiti permintaan, kemajuan teknik dan penstrukturan ekonomi. Negara yang mempunyai kadar pertumbuhan ekonomi yang tinggi membolehkan rakyat mereka memperoleh taraf hidup dan kualiti hidup yang lebih baik. Pemilihan negara pula berdasarkan kepada satu ikatan perjanjian kerjasama yang dibentuk pada Disember 1997 di Malaysia antara negara-negara anggota ASEAN dan tiga negara di Asia Timur Laut. Oleh kerana limitasi kajian dan data, hanya terdapat beberapa negara ASEAN yang dipilih seperti Malaysia, Thailand, Indonesia, Singapura, Filipina, Vietnam dan Kemboja di samping tiga buah negara Asia Timur seperti China, Korea Selatan, dan Jepun. Selain itu, tujuan pemilihan negara tersebut juga adalah sebagai penanda aras dalam membuat perbandingan antara negara ASEAN+3 terpilih. Pemilihan negara ASEAN adalah berdasarkan kepada kedudukan geografi negara tersebut yang dapat menjadi saingan terdekat kepada Malaysia untuk bersaing. Menurut *World Bank* (2016), negara seperti Jepun, Korea Selatan dan Singapura merupakan negara berpendapatan tinggi manakala negara China, Malaysia dan Thailand merupakan negara berpendapatan sederhana tinggi. Negara Indonesia, Filipina, Vietnam dan Kemboja pula merupakan negara berpendapatan sederhana rendah.

Rajah 1 menunjukkan sumbangan faktor pengeluaran kepada pertumbuhan ekonomi di negara ASEAN+3 terpilih pada tempoh 1970-2014 berdasarkan kepada *Asian Productivity Organization, Databook* (2016). Pertumbuhan TFP memainkan peranan utama yang signifikan dalam memacu kepada pertumbuhan ekonomi yang bergerak pantas sejak beberapa dekad yang lalu. China mencatatkan kadar purata tahunan pertumbuhan TFP sebanyak 3.1 peratus. Seterusnya, Jepun mencatatkan kadar purata tahunan pertumbuhan TFP sebanyak 0.7 peratus kepada pertumbuhan ekonomi manakala negara Korea Selatan pula, kadar purata tahunan pertumbuhan TFP mencatatkan sebanyak 1.2 peratus kepada pertumbuhan ekonomi. Selain itu, kebanyakan negara ASEAN+3 terpilih mencatatkan kadar purata tahunan pertumbuhan TFP antara 0.3 peratus hingga 1.7 peratus. Dapat dirumuskan bahawa pertumbuhan modal merupakan faktor dominan dalam menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi bagi negara ASEAN+3 terpilih



RAJAH 1. Sumbangan faktor pengeluaran kepada pertumbuhan ekonomi di negara ASEAN+3 terpilih (%), 1970-2014

Sumber: Asian Productivity Organization (2016)

pada tempoh 1970-2014. Selain itu, didapati juga dalam tempoh 1970-2014, kadar purata tahunan pertumbuhan TFP di Malaysia berada pada tahap yang paling rendah berbanding negara ASEAN+3 terpilih yang lain. Menurut *The Conference Board* (2014), sumbangan pertumbuhan TFP yang rendah bagi sesebuah negara adalah disebabkan berlakunya kelembapan dalam permintaan yang dapat menjejaskan pertumbuhan ekonomi dan secara tidak langsung ianya juga berpunca daripada kegagalan negara dalam menghasilkan penciptaan teknologi baharu.

Sungguhpun begitu, perbezaan antara negara juga dapat menunjukkan bahawa berlakunya perbezaan sumbangan kualiti modal manusia terhadap pertumbuhan TFP. Salah satu indikator yang menunjukkan sumbangan kualiti modal manusia adalah dari segi perbelanjaan kerajaan untuk pendidikan. Berdasarkan kepada *Human Development Report* (2016), didapati bahawa negara maju seperti Jepun, Korea Selatan dan Singapura menunjukkan jumlah peruntukan perbelanjaan kerajaan untuk pendidikan yang agak tinggi iaitu lebih daripada 3.0 peratus tetapi pertumbuhan TFP yang dicapai oleh negara maju hanya sekitar 1.0 peratus ke bawah dalam tempoh 2010-2014 berbanding dengan negara membangun seperti China, Thailand, Indonesia, Filipina dan Kemboja yang menunjukkan bahawa walaupun kerajaan memperuntukkan perbelanjaan yang kurang dalam pendidikan tetapi negara tersebut mampu mencapai pertumbuhan TFP sehingga 3.0 peratus dalam tempoh 2010-2014. Seterusnya, kualiti modal manusia juga dapat diukur berdasarkan kepada purata tahun bersekolah. Menurut *Human Development Reports* (2016), pada tempoh 2010 hingga 2014, purata tahun bersekolah di negara maju seperti Jepun, Korea Selatan dan Singapura menunjukkan buruh mempunyai purata pendidikan selama 12 tahun berbanding negara membangun seperti China, Malaysia, Thailand, Indonesia, Filipina, Kemboja dan Vietnam yang hanya mempunyai purata pendidikan

antara 4 hingga 10 tahun. Ini menunjukkan bahawa negara membangun jauh ketinggalan berbanding dengan purata tahun bersekolah di negara maju. Ini menyebabkan negara membangun tidak dapat menghasilkan buruh yang berpendidikan tinggi. Walaupun begitu, pertumbuhan TFP dalam tempoh 2010 sehingga 2014 di negara membangun seperti Filipina, China, Indonesia, Thailand, Kemboja dan Malaysia menunjukkan sumbangan yang tinggi iaitu 3.0 peratus, 2.2 peratus, 1.9 peratus, 1.9 peratus, 1.6 peratus dan 1.0 peratus berbanding pertumbuhan TFP di negara maju seperti Jepun, Korea Selatan dan Singapura yang mencatatkan nilai pertumbuhan TFP di bawah 1.0 peratus. Hal ini menunjukkan bahawa walaupun negara maju mempunyai purata tahun bersekolah yang tinggi tetapi pertumbuhan TFP masih rendah berbanding pertumbuhan TFP di beberapa negara membangun. Seterusnya, kemahiran buruh juga dapat menunjukkan kualiti modal manusia dalam sesebuah negara. Menurut *International Labor Organization* (2016), walaupun negara seperti Jepun, Korea Selatan, Singapura, Malaysia dan Filipina mempunyai purata pekerja mahir yang lebih tinggi iaitu 24 peratus, 21 peratus, 48 peratus, 26 peratus dan 23 peratus daripada jumlah guna tenaga, namun dari segi pencapaian pertumbuhan TFP mencatatkan nilai di bawah 1.0 peratus pada tempoh 2010-2014. Namun, berbeza pula dengan negara China, Thailand, Indonesia, Kemboja dan Vietnam yang menunjukkan purata jumlah pekerja mahir yang agak rendah iaitu sekitar 4 peratus hingga 12 peratus daripada jumlah guna tenaga tetapi masih dapat mencapai pertumbuhan TFP yang lebih tinggi sehingga 2.2 peratus dalam tempoh 2010-2014. Ini menunjukkan bahawa modal manusia tidak memainkan peranan yang penting sebagai penyumbang kepada pertumbuhan TFP (Miller & Upadhyay 2002).

Selain itu, kajian yang dilakukan ini lebih memberi fokus kepada modal manusia tetapi masih juga mengambilkira pemboleh ubah lain yang dapat

mempengaruhi pertumbuhan TFP. Berdasarkan hasil kajian lepas, modal manusia merupakan salah satu faktor penting dan mempunyai hubungan yang positif dengan pertumbuhan TFP (Arazmuradov et al. 2014; Banarjee & Roy 2014; Benhabib & Spiegel 2005; Fleisher et al. 2008; Islam 1995; Mahmood & Siddiqui 2000; Miller & Upadhyay 2000; Wei & Hao 2011). Kebanyakan kajian lepas menggunakan pemboleh ubah perbelanjaan pendidikan, enrolmen pendidikan, purata tahun bersekolah dan peratus pekerja dengan pendidikan tinggi sebagai proksi kepada modal manusia. Namun begitu, pengukuran pendidikan sahaja tidak dapat menunjukkan kualiti modal manusia yang dihasilkan kerana terdapat pekerja yang mempunyai pendidikan tinggi tetapi berada dalam kumpulan pekerjaan yang kurang mahir mahupun tidak mahir. Ini secara tidak langsung menyebabkan mereka tidak dapat menyumbang kepada peningkatan produktiviti secara keseluruhannya. Oleh itu, kajian ini merupakan penambahbaikan daripada kajian lepas dengan mengambilkira pemboleh ubah kemahiran guna tenaga sebagai proksi kepada modal manusia. Hal ini kerana, berdasarkan kepada teori modal manusia, pekerja yang mempunyai pendidikan tinggi dan berkemahiran tinggi secara tidak langsung dapat meningkatkan produktiviti. Oleh yang demikian, pengukuran kemahiran pekerja adalah penting dalam analisis ini bagi memperolehi hasil kajian yang lebih tepat dan secara tidak langsung kajian ini juga dapat menyumbang kepada penemuan dapatan kajian yang baharu mengenai sumbangan modal manusia kepada pertumbuhan TFP.

Berdasarkan kepada permasalahan di atas, maka objektif utama artikel ini adalah untuk menganalisis pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan TFP di negara ASEAN+3 terpilih. Penulisan artikel ini dibahagikan kepada lima bahagian. Bahagian kedua membincangkan kerangka teori dan disusuli dengan sorotan kajian lepas. Seterusnya membincangkan mengenai metodologi dan spesifikasi model pada bahagian ketiga. Bahagian keempat membincangkan dapatan kajian dan bahagian akhir merupakan kesimpulan.

KERANGKA TEORI

Kerangka teori dalam model pertumbuhan Solow dapat menunjukkan sumber kepada pertumbuhan ekonomi dengan lebih jelas dan mudah. Kaedah pengiraan pertumbuhan perakaunan adalah untuk mengira kadar pertumbuhan ekonomi hasil daripada perbezaan sumbangan faktor pengeluaran seperti modal, buruh dan produktiviti. Fungsi pengeluaran neoklasik bagi output ialah:

$$Y(t) = A(t) \cdot F[K(t), L(t)] \quad (1)$$

Fungsi pengeluaran dalam persamaan (1) menjelaskan output (Y) berfungikan kepada stok modal

(K_t), buruh (L_t) dan produktiviti faktor keseluruhan (A_t). Kaedah pertumbuhan perakaunan mengandaikan fungsi pengeluaran Cobb-Douglas dapat ditulis sebagai:

$$Y_t = A_t \cdot K_t^\alpha \cdot L_t^{(1-\alpha)} \quad (2)$$

Dengan α adalah sumbangan modal kepada pendapatan manakala $(1 - \alpha)$ merupakan sumbangan buruh kepada pendapatan. Dengan andaian bahawa perubahan output hanya dipengaruhi oleh perubahan dalam stok modal, buruh dan perubahan dalam produktiviti faktor keseluruhan, maka pembezaan dilakukan terhadap persamaan (2) dan dapat ditulis semula sebagai:

$$\ln Y_t - \ln Y_{t-1} = \ln A_t - \ln A_{t-1} + \alpha(\ln K_t - \ln K_{t-1}) + (1 - \alpha)(\ln L_t - \ln L_{t-1}) \quad (3)$$

Yang mana $\ln Y_t - \ln Y_{t-1}$ menunjukkan pertumbuhan output, $\ln A_t - \ln A_{t-1}$ pula menunjukkan pertumbuhan TFP yang dianggarkan sebagai *residual*, α merupakan sumbangan modal kepada pendapatan, $\ln K_t - \ln K_{t-1}$ adalah pertumbuhan stok modal, $(1 - \alpha)$ pula menunjukkan sumbangan buruh kepada pendapatan dan $\ln L_t - \ln L_{t-1}$ menunjukkan pertumbuhan buruh. Seterusnya, terdapat kesan terhadap output sekiranya berlaku perubahan dalam stok modal daripada nilai semasa $K(t)$ kepada nilai $(K(t) + \Delta K)$ yang secara tidak langsung menyebabkan berlakunya peningkatan dalam stok modal sebanyak $\Delta K/K(t)$. Oleh itu, output juga akan meningkat hasil daripada perubahan dalam stok modal dan dapat ditulis sebagai:

$$\frac{\Delta Y}{Y_t} = \alpha \frac{\Delta K}{K_t} \quad (4)$$

Perubahan dalam tenaga kerja daripada nilai semasa $L(t)$ kepada nilai $L(t) + \Delta L$ juga dapat memberi kesan kepada output dengan berlakunya peningkatan dalam tenaga kerja sebanyak $\Delta L/L(t)$. Perubahan dalam tenaga kerja dapat meningkatkan output dan ditulis sebagai:

$$\frac{\Delta Y}{Y_t} = (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L_t} \quad (5)$$

Seterusnya, katakan berlaku perubahan dalam TFP yang dapat memberi kesan kepada output. Peningkatan dalam TFP akan memberi nilai yang sama kepada peningkatan dalam output yang mana ianya dapat ditulis sebagai:

$$\frac{\Delta Y}{Y_t} = \frac{\Delta A}{A_t} \quad (6)$$

Jadi, dalam ekonomi sebenar, terdapat tiga faktor iaitu stok modal, buruh dan TFP yang dapat memberi kesan kepada perubahan dalam kadar pertumbuhan output.

$$\frac{\Delta Y}{Y_t} = \alpha \frac{\Delta K}{K_t} + (1 - \alpha) \frac{\Delta Y}{Y_t} = \frac{\Delta A}{A_t} \quad (7)$$

Dalam persamaan (7), $\alpha \frac{\Delta K}{K_t}$ menunjukkan sumbangan

modal kepada pertumbuhan output, manakala $(1 - \alpha) \Delta L/L_t$ pula menunjukkan sumbangan buruh kepada pertumbuhan output dan $\Delta A/A_t$ juga menunjukkan sumbangan produktiviti faktor keseluruhan kepada pertumbuhan output. Tambahan pula, dalam dunia ekonomi sebenar hanya pertumbuhan output, modal dan buruh (ΔY_t , ΔK_t dan ΔL_t) yang diambil kira. Maka, yang menjadi masalah apabila ΔA_t dibiarkan selepas mengira kaedah pertumbuhan perakaunan. Jadi ini menyebabkan ΔA_t disebut sebagai "Solow residual". Maka ΔA_t dapat diukur dengan:

$$\Delta A_t = \Delta Y_t - [\alpha \Delta K_t + (1 - \alpha) \Delta L_t] \quad (8)$$

Persamaan (8) menunjukkan bagaimana untuk mengira perubahan TFP atau dengan kata lain, pertumbuhan produktiviti yang kekal dalam pertumbuhan output selepas mengambilkira pengurangan pertumbuhan dalam faktor pengeluaran seperti modal dan buruh. Pertumbuhan produktiviti merupakan sebahagian daripada pertumbuhan output yang tidak dijelaskan berdasarkan kepada pertumbuhan modal dan buruh. Jadi, ini menunjukkan andaian bahawa fungsi pengeluaran agregat adalah benar. Oleh yang demikian, kaedah pertumbuhan perakaunan dapat digunakan untuk mengira pertumbuhan TFP serta dapat mengira pertumbuhan output berdasarkan sumbangan daripada peningkatan stok modal, sumbangan daripada peningkatan buruh dan sumbangan daripada peningkatan TFP.

SOROTAN KAJIAN LEPAS

Romer (1990) menyatakan kualiti buruh dari segi tahap pendidikan mempunyai kesan penting kepada pertumbuhan TFP kerana peranannya sebagai penentu kapasiti ekonomi untuk menjalankan inovasi teknologi khususnya bagi negara membangun untuk menerima pakai atau menyesuaikan diri dan melaksanakan teknologi asing. Weisbrod (1962) dan Teulings (1995) dalam kajian yang dilakukan oleh Hartog (2000) berpendapat bahawa pekerja yang berkemahiran tinggi mempunyai kelebihan berbanding pekerja berkemahiran rendah. Ini kerana, pekerja mahir dapat memberi kesan kepada perubahan teknologi dan inovasi (Labarca 1998). Oleh itu, pekerja yang mempunyai kemahiran tinggi akan dapat menguasai pekerjaan yang lebih rumit berbanding pekerja yang berkemahiran rendah. Ini menyebabkan buruh yang mempunyai tingkat pencapaian pendidikan yang lebih tinggi kebiasaannya dapat dikaitkan dengan pekerja mahir manakala bagi buruh yang mempunyai tingkat pencapaian pendidikan yang rendah lebih cenderung dimonopoli oleh pekerja tidak mahir. Menurut Benhabib dan Spiegel (1994), limpahan teknologi daripada negara asal kepada negara

penerima dan kadar aliran masuk bergantung kepada peringkat pendidikan. Oleh yang demikian, kajian yang dilakukan oleh (Islam 1995; Miller & Upadhyay 2000) mendapati bahawa modal manusia secara umumnya memberi sumbangan yang positif terhadap pertumbuhan TFP. Kajian lepas yang lain juga mendapati bahawa modal manusia memberi kesan yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP (Fleisher & Chen 1997; Fleisher et al. 2008; Vandenbussche et al. 2006). Limpahan pengetahuan merupakan faktor penyumbang terpenting kepada peningkatan dalam TFP antara negara OECD pada tahun 1870-2004 (Madsen 2007). Menurut Idris (2007), peningkatan modal manusia dalam pasaran buruh juga secara tidak langsung dapat meningkatkan bilangan pekerja mahir untuk mengendalikan teknologi yang lebih canggih mahupun penggunaan teknologi baru.

Namun begitu, pelaburan dalam pendidikan sahaja tidak mampu menambahbaik kemahiran seseorang kerana kemahiran seseorang juga boleh diperolehi daripada amalan *learning by doing*, iaitu aktiviti yang boleh meningkatkan produktiviti berdasarkan kemahiran yang ada serta diperolehi semasa dalam latihan (*on-the-job training*). Ini disokong lagi dengan dapatan kajian oleh Fleisher et al. (2010) bahawa pendidikan dan latihan tenaga kerja melibatkan peningkatan pengetahuan dan kemahiran. Oleh itu, pekerja yang berkemahiran tinggi akan menghasilkan produk dan perkhidmatan berkualiti yang seterusnya dapat meningkatkan pertumbuhan TFP. Ini menunjukkan bahawa wujudnya kesan positif secara langsung modal manusia terhadap pertumbuhan TFP dengan adanya aktiviti inovasi daripada domestik. Pendebatan ini turut mendapat sokongan daripada Wei dan Hao (2011) bahawa modal manusia memberi kesan yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP bagi negara China pada tahun 1985 sehingga 2004. Hasil kajian yang diperolehi oleh mereka juga menunjukkan bahawa pekerja yang berpendidikan tinggi bukan sahaja dapat menyumbang kepada peningkatan dalam pertumbuhan TFP bahkan dapat menyumbang kepada kemajuan teknologi. Jadi, dengan ini negara perlu menambahbaik pencapaian pendidikan di semua peringkat persekolahan pada masa hadapan. Hal ini kerana, tenaga kerja mahir yang berpendidikan penting untuk pemindahan teknologi dan didapati juga kebanyakan syarikat multinasional mempunyai tenaga kerja mahir yang membolehkan berlakunya pemindahan teknologi dengan lebih mudah (Rahmah 2012).

Berbeza dengan kajian yang dilakukan oleh Pritchett (2001) yang mendapati bahawa modal manusia memberi kesan yang signifikan dan negatif terhadap pertumbuhan TFP. Namun, kajian oleh Wei et al. (2001) pula mendapati modal manusia mempunyai hubungan yang positif tetapi tidak signifikan terhadap kemajuan teknologi. Hujah ini turut disokong oleh kajian yang dilakukan Miller dan Upadhyay (2002) yang mendapati

bahawa modal manusia tidak memainkan peranan yang penting sebagai penyumbang kepada pertumbuhan TFP. Menurut hasil dapatan kajian yang dilakukan oleh Leoning (2005), pekerja yang berpendidikan tinggi tidak berhubungan secara signifikan dengan pertumbuhan TFP. Peningkatan tenaga kerja yang mempunyai taraf pendidikan rendah dan menengah mempunyai kesan yang lebih tinggi kepada pertumbuhan TFP. Selain itu, kajian yang dilakukan oleh Kumar dan Kober (2012) juga mendapati pendidikan tidak mempunyai hubungan yang signifikan terhadap TFP. Badri dan Purna (2014) juga mendapati faktor pendidikan memberi kesan yang lemah kepada pertumbuhan TFP berbanding kesan keterbukaan ekonomi terhadap pertumbuhan TFP di negara Asia Selatan. Di samping itu, kajian Wang et al. (2014) menunjukkan bahawa kesan limpahan modal manusia bagi pendidikan rendah tidak mempunyai hubungan yang signifikan terhadap pertumbuhan TFP manakala kesan limpahan modal manusia bagi pendidikan menengah pula menunjukkan hubungan yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP. Namun begitu, berbeza pula dengan pendidikan tinggi yang menunjukkan kesan negatif terhadap pertumbuhan TFP. Kajian Rahmah et al. (2014) dalam sektor pembuatan di Malaysia juga mendapati bahawa peratus pekerja yang memiliki pendidikan tinggi bukan penentu utama kepada pertumbuhan TFP.

Kebanyakan kajian lepas mendapati modal manusia merupakan salah satu faktor penting yang menyumbang kepada pertumbuhan TFP. Sungguhpun begitu, berdasarkan hasil kajian lepas didapati bahawa bidang kajian ini tidak menemui keseragaman dan berlakunya pencanggahan pendapat daripada pengkaji lepas mengenai hubungan antara modal manusia dengan pertumbuhan TFP. Hal ini kerana terdapat pengkaji lepas yang mendapati bahawa modal manusia menyumbang secara positif mahupun negatif terhadap pertumbuhan TFP. Oleh yang demikian, kajian lanjutan perlu dilakukan untuk membuktikan sumbangan modal manusia terhadap pertumbuhan TFP dengan menggunakan pemboleh ubah purata tahun bersekolah dan kemahiran pekerja sebagai proksi kepada modal manusia memandangkan kebanyakan kajian lepas hanya mengambilkira pemboleh ubah pendidikan semata-mata. Hal ini kerana, berdasarkan kepada teori modal manusia, mereka yang berpendidikan dan berkemahiran tinggi dapat meningkatkan produktiviti.

Selain itu juga, didapati terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan TFP. Menurut Sadik dan Bolbol (2001), peningkatan dalam pertumbuhan TFP adalah disebabkan oleh kemasukan FDI ke sesebuah negara. Hal ini kerana apabila berlakunya kemasukan FDI, secara tidak langsung akan membawa kepada pemindahan pengetahuan mahupun limpahan teknologi kepada negara penerima. Hal ini disokong oleh Zulridah dan Rahmah (2007) yang mendapati bahawa pertumbuhan TFP adalah lebih tinggi dalam industri

yang banyak melibatkan pelaburan langsung asing jika dibandingkan dengan industri milik pelabur tempatan. Namun, berbeza dengan kajian yang dilakukan oleh Tanna (2009) yang menunjukkan bahawa kemasukan FDI memberikan kesan negatif dalam jangka masa pendek tetapi memberikan kesan positif dalam jangka masa panjang terhadap perubahan yang berlaku dalam pertumbuhan TFP. Seterusnya, kajian yang dilakukan oleh Haddad et al. (1996) pula mendapati teknologi dan keterbukaan ekonomi menunjukkan hubungan yang tidak signifikan terhadap pertumbuhan TFP bagi sektor perkhidmatan di Malaysia dalam jangka masa pendek. Hasil kajian yang sama juga turut diperolehi oleh Hwang dan Wang (2004) yang mendapati bahawa keterbukaan ekonomi tidak mewujudkan hubungan yang positif terhadap pertumbuhan TFP di 45 buah industri pembuatan di negara Jepun pada tempoh 1973 sehingga 1978. Namun begitu, Noorasiah et al. (2017) mendapati keterbukaan ekonomi dan FDI memberi kesan yang positif dan signifikan dalam mempengaruhi TFP dalam industri pembuatan bagi tahun 1990-2010 di Malaysia. Di samping itu, Tiento et al. (2016) mendapati kesan daripada berlakunya limpahan teknologi secara tidak langsung boleh membawa kepada peningkatan dalam stok modal manusia dan R&D. Hasil kajian mereka juga menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara R&D dan pertumbuhan TFP.

SUMBER DATA DAN SPESIFIKASI MODEL

SUMBER DATA

Kajian ini menggunakan pendekatan data panel dinamik heterogen untuk menganalisis pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan TFP dalam jangka masa panjang dan jangka masa pendek pada tahun 1981 sehingga 2014 di negara ASEAN+3 terpilih (Malaysia, Indonesia, Thailand, Filipina, Vietnam, Kemboja, Singapura, China, Korea Selatan dan Jepun). Pemboleh ubah bersandar adalah pertumbuhan TFP manakala pemboleh ubah tidak bersandar adalah purata tahun bersekolah, nisbah pekerja mahir, nisbah pekerja separa mahir, FDI, keterbukaan ekonomi, perbelanjaan R&D, interaksi antara krisis ekonomi 1998 dengan purata tahun bersekolah, dan interaksi antara kumpulan negara dengan purata tahun bersekolah. Walaupun fokus kajian ini terhadap modal manusia, namun, kajian ini masih mengambilkira pemboleh ubah lain yang dapat menyumbang kepada pertumbuhan TFP. Pemilihan pemboleh ubah dalam kajian ini adalah berdasarkan kepada kajian lepas yang mendapati pendidikan dan latihan, struktur modal, kemajuan teknik, intensiti permintaan, dan perubahan struktur ekonomi merupakan penentu yang dapat mempengaruhi pertumbuhan TFP (Isakson 2007).

SPESIFIKASI MODEL

Kaedah Pengukuran TFP

Kaedah Indeks Produktiviti Malmquist digunakan dalam kajian ini bagi mendapatkan nilai TFP berdasarkan perisian PIM-DEA yang diperkenalkan oleh Emrouznejad dan Thanassoulis (2015). Selain itu, kaedah ini juga mampu menghasilkan nilai perubahan kecekapan teknik (TEC) dan perubahan teknologi (TC). Data yang diperlukan ialah data output iaitu Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) dan data input iaitu jumlah guna tenaga (L) dan stok modal (K). Data diperolehi dari Bank Dunia, Berlemann dan Wesselhoft (2012) serta *The Conference Board Economy Database* (2015).

Menurut Fare et al. (1994), formula bagi mendapatkan Indeks Produktiviti Malmquist yang lebih tepat adalah berorientasikan output yang mana ianya dapat meningkatkan output dengan menggunakan input yang sama. Dalam erti kata lain, Indeks Produktiviti Malmquist adalah nisbah agregat output kepada agregat input. Maka, persamaan (9) dapat ditulis sebagai:

$$m_o(y_s, x_s, y_t, x_t) = [m_o^s(y_s, x_s, y_t, x_t) \times m_o^t(y_s, x_s, y_t, x_t)]^{1/2} \quad (9)$$

Namun begitu, Fare et al. (1994) mengembangkan persamaan perubahan indeks produktiviti Malmquist sebagai:

$$m_o(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d_o^s(y_t, x_t)}{d_o^s(y_s, x_s)} \times \frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (10)$$

$s = t + 1$

m_o mewakili indeks kecekapan teknik, x ialah input dan y adalah output. Di samping itu, $d_o^s(y_t, x_t)$ menunjukkan jarak antara tempoh masa t berbanding teknologi pada masa s atau produktiviti bagi titik pengeluaran (y_t, x_t) berbanding titik pengeluaran (y_s, x_s) . m_o yang melebihi satu menunjukkan perubahan TFP positif bagi kedua-dua tempoh manakala sekiranya m_o kurang dari satu pula menggambarkan nilai perubahan TFP yang negatif berbanding tempoh sebelumnya.

$$m_o(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d_o^s(y_t, x_t)}{d_o^s(y_s, x_s)} \times \frac{d_o^s(y_s, x_s)}{d_o^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (11)$$

(TEC) (TC)

Dalam persamaan (11), perubahan indeks Malmquist TFP terbahagi kepada dua komponen iaitu perubahan kecekapan teknik (TEC) dan perubahan teknologi (TC). Nisbah di luar kurungan merupakan ukuran bagi perubahan kecekapan teknik berorientasikan output antara tempoh masa s dengan tempoh masa t manakala nilai min geometri dalam kurungan menunjukkan dua nisbah yang menguasai perubahan teknologi antara dua tempoh masa iaitu X_s dan X_t . Oleh yang demikian, perubahan kecekapan teknik (TEC) dapat ditulis sebagai:

$$\frac{d_o^t(y_t, x_t)}{d_o^s(y_s, x_s)} \quad (12)$$

Perubahan kecekapan teknik merujuk kepada penggunaan modal, buruh dan input lain sedia ada yang dapat mengeluarkan lebih banyak output. Bagi mendapatkan nilai perubahan teknologi (TC) pula adalah dengan:

$$\left[\frac{d_o^s(y_t, x_t)}{d_o^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_o^s(y_s, x_s)}{d_o^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (13)$$

Perubahan teknologi (inovasi) digambarkan melalui perubahan dalam sempadan (frontier). Sebagaimana yang dinyatakan oleh Squires dan Reid (2004), TC melibatkan pembangunan keluaran baru atau pembangunan teknologi baru yang membawa kepada penggunaan kaedah pengeluaran yang lebih baik dan sempadan pengeluaran seterusnya beralih ke atas. Secara khususnya, perubahan teknologi termasuk proses pengeluaran baharu (inovasi pengeluaran) dan penemuan keluaran baharu (inovasi produk). Menerusi inovasi pengeluaran, firma berjaya menemui kaedah yang lebih cekap dalam menghasilkan keluaran sedia ada, maka output akan berkembang lebih pesat berbanding pertumbuhan input dan kos purata pengeluaran dapat dikurangkan.

Secara teori, Indeks Malmquist bagi perubahan TFP (TFPC) berdasarkan tafsiran Cabanda (2001) adalah hasil darab perubahan kecekapan teknik (TEC) dengan perubahan teknologi (TC) yang boleh dinyatakan sebagai:

$$TFPC = TEC \times TC \quad (14)$$

Oleh yang demikian indeks perubahan produktiviti Malmquist boleh dinyatakan sebagai:

$$m_o(y_s, x_s, y_t, x_t) = TEC \times TC \quad (15)$$

Malmquist TFP adalah suatu indeks yang mendedahkan perubahan kecekapan teknik (TEC), perubahan teknologi (TC), dan TFP (Raphael 2013). Indeks TEC dan TC adalah komponen kepada TFP. Nilai TFPC (m_o) menjadi lebih rendah daripada 1 apabila berlaku penurunan dalam TEC dan TC, manakala nilai yang lebih tinggi daripada 1 menunjukkan peningkatan dalam TEC dan TC. TFP mengukur peningkatan atau penurunan produktiviti mengikut masa. TFP akan meningkat apabila sesebuah negara menggunakan penemuan baru seperti reka cipta atau kaedah pemprosesan yang lebih baik. Perubahan sedemikian dinamakan perubahan teknologi. TFP juga boleh meningkat apabila sesebuah negara menggunakan teknologi dan input sedia ada dengan lebih cekap. Contohnya, penggunaan sejumlah input modal, buruh dan teknologi yang sama maka negara akan mampu menghasilkan output yang lebih banyak. Dalam keadaan ini, negara akan mengalami peningkatan kecekapan teknik.

Ujian Punca Unit Panel

Data panel perlu diuji kepegunannya dengan melakukan ujian punca unit. Ujian punca unit penting dalam memeriksa kepegunan data panel kerana kehadiran

pemboleh ubah tidak bersandar yang tidak pegun boleh menolak banyak ujian hipotesis yang biasa digunakan. Ujian punca unit yang digunakan dalam kajian ini telah dipelopori oleh Levin et al. (2002) (LLC) serta Im et al. (2003) (IPS). Tujuan ujian punca unit data panel dilakukan bagi mengesahkan semua pemboleh ubah yang digunakan dalam data panel tersebut adalah pegun pada peringkat $I(0)$ atau pembezaan pertama $I(1)$. Syarat bagi kepegunan data adalah semua pemboleh ubah mesti mencapai kepegunan pada $I(1)$. Secara umumnya, analisis statistik dapat memberi bukti yang kukuh bahawa setiap pemboleh ubah mempunyai punca unit panel.

Ujian Punca Unit LLC

Levin et al. (2002), secara umumnya berdasarkan kepada ujian punca unit secara individu kepada panel dengan heterogen berkolerasi serentak dengan kesan tetap dan trend individu. Model ini membolehkan kesan tetap dua hala yang mana salah satunya adalah daripada dan keduanya daripada θ_g .

$$\Delta TFPG_{i,t} = \alpha_i + \delta TFPG_{i,t-1} + \beta_i t + \sum_{k=1}^n \phi_k \Delta TFPG_{i,t-k} + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

Panjang lat bagi n mengambilkira semua negara dalam data panel. Panjang lat yang sesuai akan dipilih dengan membenarkan lat yang maksimum dan nilai t-statistik akan digunakan untuk ik bagi menentukan sama ada wujudnya lat yang kecil sebagai pilihan. Andaian ujian hipotesis bagi LLC yang mana hipotesis nol: $\delta = 0$ adalah tidak pegun (*no stationary*) manakala hipotesis alternatif: $\delta < 0$ adalah pegun. LLC mengandaikan anggaran untuk semua negara i adalah malar (*pooled*).

Ujian Punca Unit IPS

Bagaimanapun, Im et al. (2003) mencadangkan punca unit panel yang membolehkan keofisien heterogen di bawah hipotesis alternatif. Pada asasnya, Im et al. (2003) menguji purata individu dengan menggunakan ujian statistik *Argumented Dickey-Fuller* (ADF) yang membolehkan setiap siri mempunyai dinamik jangka pendek yang tersendiri. Namun begitu, ujian t-statistik secara keseluruhannya adalah berdasarkan kepada purata arimetik ADF statistik bagi semua negara. Katakan siri (TR_{it} , EC) boleh ditunjukkan oleh ADF (dengan/tanpa trend) sebagai:

$$\Delta TFPG_{i,t} = \alpha_i + \delta TFPG_{i,t-1} + \beta_i t + \sum_{k=1}^n \phi_k \Delta TFPG_{i,t-k} + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

Selepas regresi ADF yang menunjukkan perbezaan pembesaran lat untuk setiap negara sehingga sampel finit, dalam terma $E(t_T)$ dan $\text{var}(t_T)$ dapat diganti oleh purata kumpulan yang sepadan dengan nilai yang dapat ditakrifkan sebagai $E(t_T, P_i)$ dan $\text{var}(t_T, P_i)$. Ujian IPS

membenarkan heterogeneity dalam nilai δ_i di bawah hipotesis alternatif. Ujian IPS adalah lebih cekap dan tepat berbanding ujian siri masa yang biasa. Persamaan anggaran nilai purata bagi setiap negara adalah seperti berikut:

$$t_{NT} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{i,T}(P_i) \quad (18)$$

Persamaan (18) adalah t-statistik ADF untuk ujian punca unit bagi setiap negara dan P_i merupakan susunan lat dalam regresi ADF. Oleh itu, ujian statistik dapat dikira berdasarkan persamaan di bawah:

$$t_{IPS} = \frac{\sqrt{N(T)}[\bar{t}_T - E(t_T)]}{\sqrt{\text{Var}(t_T)}} \quad (19)$$

yang mana t_{NT} dapat menerangkan persamaan di atas dengan nilai untuk $E[t_{iT}(P_i, 0)]$ boleh diperolehi daripada hasil simulasi Monte Carlo yang dijalankan oleh IPS. Apabila ADF mempunyai perbezaan pembesaran dengan lat P_i , maka dua terma iaitu $E(t_T)$ dan $\text{var}(t_T)$ dalam persamaan di atas dapat digantikan dengan purata kumpulan yang sepadan dengan nilai $E(t_T, P_i)$ dan $\text{var}(t_T, P_i)$. Andaian ujian hipotesis bagi IPS ialah hipotesis nol: $\delta_i = 0$ untuk semua i manakala hipotesis alternatif: $\delta_i < 0$ untuk sekurang-kurangnya satu negara i . Walaupun pemboleh ubah tidak mencapai kepegunaan pada peringkat paras, namun selepas membuat pembezaan pertama, pemboleh ubah akan mencapai kepegunan. Oleh itu, apabila semua pemboleh ubah mencapai kepegunan pada pembezaan pertama $I(1)$, maka kepegunan data tersebut boleh diteruskan dengan panel ujian kointegrasi.

Ujian Kointegrasi Panel

Kewujudan hubungan keseimbangan jangka panjang antara pemboleh ubah disebut sebagai kointegrasi. Ujian kointegrasi adalah penting bagi melihat sama ada wujud hubungan jangka panjang antara pemboleh ubah yang ingin dianalisis. Ujian kointegrasi panel lanjutan dijangka mempunyai kuasa yang lebih tinggi berbanding ujian tradisional. Oleh itu, ujian kointegrasi antara pemboleh ubah dilakukan berdasarkan kepada ujian kointegrasi panel heterogen yang diperkenalkan oleh Pedroni (1999, 2000, 2004). Panel kointegrasi Pedroni diperkenalkan untuk kesan tetap spesifik individu dan dapat ditulis sebagai:

$$\begin{aligned} TFPG_{i,t} = & \alpha_i + \beta_{1i} YOS_{1i,t} + \beta_{2i} HS_{2i,t} + \beta_{3i} SEMIS_{3i,t} \\ & + \beta_{4i} YOS * DT_{4i,t} + \beta_{5i} YOS * DC_{5i,t} \\ & + \beta_{6i} \ln FDI_{6i,t} + \beta_{7i} R \& D_{7i,t} \\ & + \beta_{8i} OPENNESS_{8i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (20)$$

Diandaikan pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar akan berkolerasi antara satu sama lain manakala α_i merupakan pintasan spesifik dan $\beta_{1i}, \beta_{2i}, \beta_{3i}, \dots, \beta_{8i}$ ialah koefisien kecerunan yang berbeza antara negara dalam panel. Seterusnya, $i = 1, 2, \dots, N$ merujuk

kepada bilangan negara dalam panel, $t = 1, 2, \dots, T$ pula merujuk kepada bilangan tempoh masa. Pedroni (1999, 2000, 2004) mengemukakan tujuh ujian untuk menguji hipotesis nol bahawa tidak wujud kointegrasi dalam panel *heterogenous* ($H_0: \rho_i = 1$ untuk semua negara $i = 1, 2, \dots, N$). Ujian ini terbahagi kepada dua jenis iaitu ujian kointegrasi panel (*within-dimension*) dan ujian kointegrasi panel (*between-dimension*). Ujian *within-dimension* terbahagi kepada empat ujian statistik panel iaitu v -statistik panel, ρ -statistik panel, PP-statistik panel dan ADF-statistik panel. Ujian *between-dimension* pula terbahagi kepada tiga kumpulan statistik iaitu kumpulan ρ -statistik, kumpulan PP-statistik dan kumpulan ADF-statistik. Kumpulan purata ujian kointegrasi panel adalah berdasarkan kepada purata anggaran individu untuk setiap negara.

PENDEKATAN KAEDAH DATA PANEL DINAMIK

Pendekatan kaedah statik panel berdasarkan kepada analisis *POLS*, *Fixed effect* dan *Random effect* tidak dapat menyelaraskan keheterogenan dinamik dalam keseimbangan hubungan jangka masa panjang (Pesaran & Smith 1995; Pesaran et al. 1999). Andaian statik panel bahawa koefisien adalah homogen juga adalah tidak relevan dalam dunia sebenar kerana negara adalah berbeza daripada segi pertumbuhan ekonomi, modal manusia, geografi, teknologi dan sebagainya. Oleh yang demikian, analisis penganggaran ini akan menggunakan pendekatan kaedah dinamik panel. Kaedah dinamik panel dipilih bagi mencapai objektif kajian iaitu untuk menganalisis pengaruh modal manusia terhadap pertumbuhan TFP. Kaedah ini menggabungkan data siri masa dan keratan rentas dengan siri masa (t) adalah lebih besar dari keratan rentas (N) atau $T > N$. Pendekatan yang digunakan dalam menganalisis data ialah *Pooled Mean Group* (PMG) dan *Mean Group* (MG). Seterusnya, ujian Hausman akan digunakan untuk memilih sama ada model PMG atau MG yang lebih baik.

Ujian PMG dan MG dapat menunjukkan kesan jangka panjang dan jangka pendek setiap pemboleh ubah. Menurut Pesaran et al. (1999), pendekatan ini adalah lebih selaras dalam menghasilkan penganggar pekali jangka panjang tanpa mengira sama ada regresor asas $I(0)$ atau $I(1)$. Data panel digunakan kerana ianya juga dapat mengawal bias dalam pemboleh ubah, memberi banyak maklumat mengenai data dan mengurangkan kesan multikolineariti serta penganggaran pekali yang lebih tepat. Dengan menggunakan penganggaran ini, persilangan, cerun pekali dan ralat sisihan piawai adalah dibenarkan untuk membezakan keseluruhan kumpulan. Andaikan bahawa ARDL (p, q_1, \dots, q_k) dapat ditulis seperti persamaan di bawah:

$$\Delta TFPG_{it} = \phi_i TFPG_{i,t-1} + \beta'_i x_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta TFPG_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \lambda \delta'_{ij} \Delta x_{i,t-j} + \mu_i + u_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N, \text{ manakala } t = 1, 2, \dots, T \quad (21)$$

$TFPG_{it}$ adalah pemboleh ubah bersandar, X_{it} pula merupakan pemboleh ubah tidak bersandar, μ_i merupakan kesan spesifik (*fixed effects*) negara, merupakan skala pekali untuk lat pembezaan pertama pemboleh ubah bersandar, β_i adalah pekali vektor untuk pemboleh ubah penerang, λ_{ij} merupakan skala pekali lat pembezaan pertama pemboleh ubah bersandar (*lagged first-differences*) dan $y_{i,j}$ ialah $k \times 1$ pekali vektor untuk perbezaan pertama pemboleh ubah penerang dan nilai lat setiap pemboleh ubah penerang. Andaian utama model ARDL tersebut adalah bertabur secara normal (*independently distributed*) ke atas i dan t dengan nilai min menyamai 0 dan sisihan piawainya adalah $\delta > 0$. Seterusnya diandaikan bahawa terma pembetulan ralat (ECT) $\phi_i < 0$ bagi semua i , yang bermaksud wujud hubungan jangka panjang antara $TFPG_{it}$ dan x_{it} . Hubungan jangka panjang juga boleh ditulis seperti berikut:

$$TFPG_{it} = \theta'_i x_{it} + \eta_{it} \quad (22)$$

$$i = 1, 2, \dots, N, \text{ manakala } t = 1, 2, \dots, T$$

Dengan $\theta'_i x_{it} = -\frac{\beta_t}{\phi_i}$ adalah $k \times 1$ vektor untuk

pekali jangka panjang dan pegun (*stationary*) dengan kebarangkalian *non-zero mean* yang merangkumi kesan tetap. Persamaan (21) boleh ditulis semula dalam sistem VECM (*Vector Error Correction Model*) seperti berikut:

$$\Delta TFPG_{it} = \phi_i \eta_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta TFPG_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} TFPG'_{it} \Delta x_{i,t-j} + \mu_i + u_{it} \quad (23)$$

Dengan $\eta_{i,t-1}$ merupakan pemboleh ubah ralat yang dijana daripada persamaan jangka panjang, manakala ϕ_i adalah ECT untuk melaraskan keseimbangan pada jangka masa panjang (*speed of adjustment*). Jika $\phi_i = 0$, maka tidak wujud hubungan jangka panjang antara pemboleh ubah bebas dengan pemboleh ubah bersandar. Oleh itu, parameter mestilah signifikan dan berhubungan secara negatif di bawah andaian utama yang menunjukkan pemboleh ubah kembali kepada keseimbangan jangka panjang. Susunan lat dalam model ARDL adalah ditentukan sama ada oleh kriteria maklumat Akaike (AIC) atau kriteria Schwartz Bayesian (SBC) sebelum model yang dipilih itu dianggarkan menggunakan teknik punca kuasa dua terkecil. Walaupun nilai anggaran yang didapati adalah sama, namun anggaran ralat piawai bagi model yang dipilih oleh AIC adalah lebih kecil. Namun susunan lat yang dipilih oleh AIC adalah lebih tinggi berbanding yang dipilih oleh SBC.

$$\begin{aligned} \Delta TFPG_{i,t} = & \beta_0 + \phi_i TFPG_{i,t-1} + \beta'_1 YOS_{i,t} + \beta'_2 HS_{i,t} \\ & + \beta'_3 SEMIS_{i,t} + \beta'_4 YOS_{i,t} * DT_{i,t} \\ & + \beta'_5 YOS_{i,t} * DC_{i,t} + \beta'_6 \ln FDI_{i,t} + \beta'_7 R \& D_{i,t} \\ & + \beta'_8 OPENNESS_{i,t} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta TFPG_{i,t-j} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{1ij} \Delta YOS_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{2ij} \Delta HS_{i,t-j} \\
& + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{3ij} \Delta SEMIS_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{4ij} \Delta YOS_{i,t-j} * DT_{i,t-j} \\
& + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{5ij} \Delta YOS_{i,t-j} * DC_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{6ij} \Delta \ln FDI_{i,t-j} \\
& + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{7ij} \Delta R\&D_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta'_{8ij} \Delta OPENNESS_{i,t-j} \\
& + \varepsilon_{1ij} \tag{24}
\end{aligned}$$

Persamaan model (24) dibentuk berdasarkan kepada asas model yang diperkenalkan oleh Solow (1957). TFPG merujuk kepada pertumbuhan produktiviti faktor keseluruhan dan bertindak sebagai pemboleh ubah bersandar dalam kajian ini. Pemboleh ubah tidak bersandar dalam kajian ini terbahagi kepada YOS yang merujuk kepada purata tahun bersekolah, manakala HS pula merujuk kepada nisbah pekerja mahir dan SEMIS pula merujuk kepada nisbah pekerja separa mahir. YOS*DT merujuk kepada pemboleh ubah interaksi antara purata tahun bersekolah dengan dami masa. Dami masa merujuk kepada tempoh masa berlakunya krisis pada tahun 1998 iaitu sebelum tahun 1998 dami adalah 0 manakala selepas tahun 1998 dami adalah 1 manakala YOS*DC merujuk kepada pemboleh ubah interaksi antara purata tahun bersekolah dengan dami negara. Dami negara merujuk kepada kumpulan negara maju iaitu, Korea Selatan, Jepun dan Singapura (dami 2) dan negara membangun iaitu Malaysia, Indonesia, Thailand, Filipina, Vietnam, Kemboja dan China (dami 1). $\ln FDI$ merujuk kepada pelaburan langsung asing, R&D merujuk kepada perbelanjaan kerajaan untuk penyelidikan dan pembangunan, OPENNESS merujuk kepada keterbukaan ekonomi (eksport benar + import benar/KDNK benar), ε ialah ralat manakala simbol i merujuk kepada negara dan t merujuk kepada tahun.

Namun begitu, terdapat beberapa isu dalam menggunakan kaedah penganggaran PMG. Salah satunya adalah perlu memilih anggaran alternatif daripada penganggaran panel dinamik heterogen dalam persamaan (24) kerana penganggaran PMG adalah konsisten dan efisien dalam pekali jangka panjang apabila model adalah sama di semua negara yang lebih dikenali sebagai sekatan homogen jangka panjang. Seterusnya, menguji sama ada setiap pemboleh ubah mempunyai kointegrasi. Penganggaran MG menurut Pesaran dan Smith (1995), prosedur kurang terhad membolehkan kepelbagaian semua parameter. Ia terdiri daripada menganggarkan penganggaran regresi yang berlainan untuk setiap negara dan mengumpul purata pekali spesifik negara. Kedua-dua penganggaran MG dan PMG memerlukan kepada pemilihan panjang lat sama ada sesuai untuk persamaan negara secara individu dengan menggunakan kriteria Schwartz Bayesian (SBC)/Maklumat Akaike Kriteria (AIC). Pengukur MG menyediakan anggaran min jangka

panjang yang konsisten walaupun ini akan menjadi tidak cekap jika kehomogenan mencerun. Dalam kehomogenan mencerun jangka panjang, penganggar pooled adalah konsisten dan cekap. Anggaran MG adalah bermakna tanpa wajaran daripada regresi pekali n (negara). Pilihan MG adalah melalui semua panel dalam sampel untuk menganggar parameter daripada persamaan (24). Anggaran MG dibentangkan sebagai model dua persamaan iaitu vektor kointegrasi normal dan pekali dinamik jangka pendek.

Jadi, untuk menentukan sama ada model PMG atau MG yang paling tepat dalam kajian ini adalah dengan menggunakan Ujian Hausman. Menurut Pirotte (1999) dalam Zulkefly et al. (2016), penganggar MG lebih sesuai digunakan sekiranya saiz sampel adalah besar dan mempunyai tempoh masa yang panjang. Model MG juga membenarkan parameter menjadi bebas di seluruh kumpulan dan tidak mengambil kira kehomogenan antara kumpulan. Namun, bagi Pesaran et al. (1999) pula berpendapat bahawa model PMG adalah lebih baik kerana ianya memberi nilai pekali dalam jangka masa pendek yang berbeza mengikut negara, manakala bagi pekali jangka panjang pula diandaikan semua negara adalah homogen (serupa) tetapi bagi penganggar model MG ianya hanya membenarkan pekali jangka pendek dan jangka masa panjang yang heterogen (berbeza) antara negara. Jika di bawah hipotesis nol, perbezaan dalam pekali yang dianggarkan antara model MG dan PMG tidak mempunyai perbezaan yang signifikan atau dengan kata lain nilai chi-square (χ^2) yang melebihi 0.1 iaitu menjelaskan tiada perbezaan yang signifikan antara model MG dan PMG, maka dengan ini jelas menunjukkan bahawa penganggar model PMG adalah lebih baik daripada model MG.

HASIL DAN PERBINCANGAN

PENGUJIAN DATA

Ujian Autokolerasi yang dijalankan mendapati bahawa nilai *adjusted R*² adalah 0.0982. Ini menunjukkan bahawa nilai yang diperolehi adalah lebih besar dari nilai signifikan pada aras keertian 5 peratus. Dengan ini, hipotesis nol gagal ditolak maka tidak wujud masalah autokolerasi. Seterusnya, ujian Heteroskedastisiti yang dijalankan menunjukkan nilai yang diperolehi adalah 0.7820 iaitu lebih besar dari aras keertian 5 peratus atau dengan kata mudah nilai yang diperolehi adalah tidak signifikan maka ianya gagal menolak hipotesis nol. Ini secara tidak langsung menunjukkan bahawa data tersebut tidak mempunyai masalah heterokedastisiti. Selain itu, ujian Multikolineariti yang dijalankan juga mendapati bahawa nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) bagi setiap pemboleh ubah yang digunakan dalam kajian ini adalah kurang daripada 10 iaitu dengan purata VIF sebanyak 3.22. Maka dengan ini dapat disimpulkan

bahawa tidak wujud masalah Multikolineariti. Akhir sekali adalah ujian kestabilan data bagi pemboleh ubah yang digunakan dalam kajian ini. Hasil keputusan yang diperolehi menunjukkan bahawa nilai kebarangkalian ($Prob > F$) adalah 0.2223 iaitu nilai yang diperolehi adalah lebih besar daripada aras keertian 5 peratus. Maka, dengan ini hipotesis nol gagal ditolak dan menunjukkan bahawa tiada masalah kestabilan data. Berdasarkan hasil pengujian data yang dilakukan didapati bahawa kajian ini memenuhi syarat untuk menganalisis data kerana bebas daripada masalah Autokolerasi, Heteroskedastisiti, Multikolineariti dan kestabilan data.

UJIAN PUNCA UNIT PANEL

Berdasarkan kepada analisis yang dilakukan, hasil ujian punca unit bagi kedua-dua prosedur Levin, Liu, dan Chu (LLC) dan Im, Pesaran dan Shu (IPS) menunjukkan bahawa semua pemboleh ubah adalah pegun pada pembezaan pertama $I(1)$ bagi analisis tanpa trend dan trend iaitu signifikan pada aras keertian 1 peratus dan 5 peratus. Hal ini secara tidak langsung membolehkan anggaran regresi palsu dapat dielakkan kerana semua pemboleh ubah adalah pegun pada pembezaan pertama. Oleh kerana data panel yang digunakan dalam kajian ini adalah tidak pegun pada pembezaan paras $I(0)$ tetapi pegun pada pembezaan pertama maka ini berkemungkinan menunjukkan bahawa wujud hubungan jangka panjang antara data panel.

UJIAN KOINTEGRASI PANEL

Berdasarkan ujian kointegrasi panel dapat disimpulkan bahawa kesemua nilai panel PP-statistik dan panel ADF-statistik bagi kumpulan dalam dan antara dimensi adalah signifikan pada aras keertian 1 peratus. Ini menunjukkan bahawa hipotesis nol iaitu tiada kointegrasi antara pertumbuhan TFP dengan pemboleh ubah-pemboleh ubah bebas dalam jangka panjang ditolak manakala nilai panel V-statistik, dan panel ρ -Statistik pula adalah tidak signifikan. Menurut Pedroni (1999), ujian kointegrasi dapat dilaksanakan sekiranya terdapat sekurang-kurangnya dua daripada ujian statistik panel mempunyai nilai yang signifikan. Oleh itu, keputusan analisis kointegrasi panel menunjukkan bahawa wujud hubungan kointegrasi antara pertumbuhan TFP dengan pemboleh ubah bebas dalam jangka panjang. Apabila wujud hubungan jangka panjang, maka analisis ini dapat diteruskan dengan analisis regresi yang menggunakan model PMG dan MG.

UJIAN HAUSMAN

Ujian Hausman telah dilakukan bagi menentukan sama ada model PMG atau MG yang lebih sesuai dalam kajian ini. Berdasarkan kepada ujian hipotesis nol menunjukkan nilai chi kuasa dua $(\chi^2)(8) = (b-B)'$

$[(V_b - V_B)^{-1}] (b-B)$ adalah 9.31 dan $Prob > \chi^2$ adalah 0.3170, ini bermakna model penganggaran PMG adalah lebih efisien di bawah hipotesis nol berbanding model penganggaran MG atau dalam erti kata lain nilai kebarangkalian melebihi nilai χ^2 maka hipotesis nol gagal ditolak, maka model PMG adalah lebih baik.

ANALISIS MODEL PMG

Hasil keputusan data dinamik panel bagi model PMG dalam jangka masa panjang dan pendek dapat ditunjukkan dalam Jadual 1 di bawah. Hasil kajian dalam model penganggaran menggunakan ARDL (1,1,1,2,1,1,1,1).

Jadual 1 menunjukkan penganggaran model PMG dalam jangka masa panjang. Pemboleh ubah purata tahun bersekolah (YOS) menunjukkan sumbangan yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP di negara ASEAN+3 terpilih. Ini menunjukkan bahawa apabila berlakunya peningkatan 1 tahun purata bersekolah dapat meningkatkan pertumbuhan TFP sebanyak 2.41 peratus. Pemboleh ubah modal manusia bagi nisbah pekerja mahir (HS) juga menunjukkan sumbangan yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP. Apabila berlakunya peningkatan 1 unit nisbah pekerja mahir akan meningkatkan pertumbuhan TFP sebanyak 21.98 peratus. Oleh itu, hasil yang diperolehi ini menunjukkan bahawa pekerja yang berpendidikan dan berkemahiran tinggi dapat menyumbang kepada peningkatan dalam pertumbuhan TFP di negara ASEAN+3 terpilih.

Selain itu, dengan adanya pendidikan juga mampu melahirkan pekerja yang lebih mahir dan berinovatif serta mampu berfikir secara kritis. Apabila pekerja menjadi semakin mahir dan berkualiti melalui pengumpulan modal manusia, maka mereka akan menjadi lebih cekap dan produktif sehingga dapat menyumbang kepada

JADUAL 1. Keputusan Penganggaran Pertumbuhan Produktiviti Faktor Keseluruhan bagi Model PMG dalam Jangka Masa Panjang

Penganggar Pooled Mean Group Pemboleh ubah bersandar: pertumbuhan TFP			
Pemboleh ubah	Koefisien	Sisihan Piawai	Nilai-p
YOS	2.410	0.601	0.000**
HS	21.984	4.919	0.000**
SEMIS	3.698	2.969	0.213
lnFDI	-0.018	0.101	0.862
OPENNESS	-2.216	0.817	0.007**
R&D	-0.372	0.198	0.060*
Yos*DT	0.0270	0.096	0.258
Yos*DC	-1.145	0.329	0.001**

Nota: Pemboleh ubah bersandar ialah log pertumbuhan TFP. Pilihan lat optimum adalah menggunakan kriteria maklumat Akaike yang minimum (Akaike Information Criteria). Tanda ** menunjukkan signifikan pada aras keertian 5 peratus dan * menunjukkan signifikan pada aras keertian 10 peratus.

pertumbuhan TFP. Dapatan kajian ini selari dengan hasil dapatan kajian lepas (Arazmuradov 2014; Kumar & Chen 2013; Maudos et al. 1999; Miller & Upadhyay 2000) mengenai modal manusia yang berhubungan secara positif dan signifikan terhadap pertumbuhan TFP. Selain itu, penemuan ini juga adalah selari dengan teori modal manusia iaitu pekerja berpendidikan dan berkemahiran tinggi mampu menyumbang kepada tahap produktiviti yang lebih tinggi. Oleh itu, pencapaian pendidikan amat penting sebagai wadah memperkayakan kualiti individu dan negara. Dengan pendidikan tinggi juga dapat melahirkan pekerja yang berkemahiran tinggi dan secara tidak langsung membawa kepada pengadaptasian teknologi tinggi. Bagi mendapatkan manfaat pendidikan tinggi, teknologi yang sesuai amatlah penting kerana ianya diyakini menjadi penggenap kepada buruh mahir.

Seterusnya pemboleh ubah lain seperti keterbukaan ekonomi (OPENNESS) juga menunjukkan sumbangan yang signifikan tetapi negatif terhadap pertumbuhan TFP iaitu apabila berlakunya peningkatan 1 nisbah keterbukaan ekonomi telah menyebabkan pertumbuhan TFP berkurang sebanyak -2.22 peratus. Ini menunjukkan bahawa apabila sesebuah negara semakin mengamalkan keterbukaan ekonomi maka kecenderungan berlakunya migrasi buruh atau pemindahan cendekiawan ke negara lain yang menawarkan faedah lebih tinggi. Selain itu, berlakunya peningkatan dalam import barang yang mana secara tidak langsung dapat menjejaskan sumbangan kepada pertumbuhan TFP. Di samping itu, perbelanjaan kerajaan untuk R&D juga menunjukkan sumbangan yang signifikan tetapi negatif terhadap pertumbuhan TFP dalam jangka panjang. Ini dapat ditunjukkan dengan berlakunya peningkatan 1 peratus perbelanjaan kerajaan untuk R&D telah menyebabkan pertumbuhan TFP berkurang sebanyak -0.37 peratus. Hal ini berkemungkinan dalam jangka panjang, teknologi yang dihasilkan adalah tidak sesuai mahupun sukar dalam penemuan inovasi yang baharu. Selain itu, penghasilan teknologi yang sudah usang (outdated) untuk aktiviti pengeluaran dapat menjejaskan sumbangan kepada pertumbuhan TFP. Tambahan juga, walaupun aktiviti R&D telah dilaksanakan tetapi ianya tidak dikomersialkan dalam pasaran.

Di samping itu juga, interaksi antara kumpulan negara maju dengan purata tahun bersekolah juga menunjukkan peranan yang signifikan dan negatif terhadap pertumbuhan TFP iaitu apabila negara semakin maju maka pertumbuhan TFP akan berkurang kepada -1.14 peratus berbanding negara membangun. Ini menunjukkan bahawa tidak semestinya negara semakin maju, pertumbuhan TFP yang dicapai juga lebih tinggi yang disebabkan oleh pendidikan dalam jangka panjang. Hal ini berkemungkinan terdapat faktor lain seperti R&D yang lebih dominan dalam berinteraksi kepada pertumbuhan TFP dalam jangka panjang di negara maju berbanding negara membangun.

JADUAL 2. Keputusan Penganggaran Pertumbuhan Produktiviti Faktor Keseluruhan bagi Model PMG dalam Jangka Masa Pendek

Penganggar Pooled Mean Group Pemboleh ubah bersandar pertumbuhan TFP			
Pemboleh ubah	Koefisien	Sisihan Piawai	Nilai-p
ECT	-0.983	0.059	0.000**
Δ YOS	0.971	3.658	0.791
Δ HHS	4.258	29.312	0.884
Δ SEMIS	7.968	16.117	0.621
Δ lnFDI	0.102	0.601	0.865
Δ OPENNESS	1.376	4.952	0.781
Δ R&D	0.663	0.203	0.001**
Δ YOS*DT	-0.127	0.559	0.821
Δ YOS*DC	-0.151	0.322	0.641

Nota: Pemboleh ubah bersandar ialah pertumbuhan TFP. Pilihan lat optimum adalah menggunakan kriteria maklumat Akaike yang minimum (Akaike Information Criteria). Tanda ** menunjukkan signifikan pada aras keertian 5 peratus.

Jadual 2 pula menunjukkan hasil penganggaran model PMG dalam jangka masa pendek. Hasil kajian mendapati terma pembedahan ralat (ECT) dalam model PMG adalah signifikan pada aras keertian 5 peratus dan bernilai negatif yang menunjukkan kewujudan hubungan jangka panjang (kointegrasi) antara pemboleh ubah penerang dengan pertumbuhan TFP. Selain itu, ianya juga menggambarkan pelarasan masa (speed of adjustment) yang diperlukan untuk menuju kepada keseimbangan dalam jangka panjang. Didapati dalam jangka masa pendek hasil kajian menunjukkan hanya pemboleh ubah perbelanjaan kerajaan untuk R&D (R&D) yang dapat menyumbang secara positif dan signifikan terhadap pertumbuhan TFP. Ini menunjukkan 1 peratus peningkatan dalam perbelanjaan kerajaan untuk R&D akan meningkatkan pertumbuhan TFP sebanyak 0.66 peratus. Hal ini kerana negara dapat menemui proses inovasi yang terkini untuk jangka masa pendek.

KESIMPULAN

Hasil kajian ini adalah selaras dengan teori modal manusia yang mendapati pekerja yang berpendidikan tinggi dan berkemahiran dapat meningkatkan produktiviti dan secara tidak langsung dapat menyumbang kepada pertumbuhan TFP. Hasil kajian juga adalah selaras dengan dapatan kajian lepas mengenai hubungan modal manusia kepada pertumbuhan TFP. Hal ini menyebabkan setiap negara memerlukan rakyat yang berpendidikan tinggi dan berkemahiran untuk menyumbang kepada penciptaan teknologi yang baharu mahupun penambahbaikan teknologi yang sedia ada. Dalam jangka masa pendek, hanya pemboleh ubah perbelanjaan kerajaan untuk R&D yang menunjukkan hubungan signifikan dan positif

kepada pertumbuhan TFP. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa modal manusia iaitu tahun bersekolah purata dan pekerja mahir mempunyai pengaruh yang signifikan dan positif terhadap pertumbuhan TFP di negara ASEAN+3 terpilih.

Oleh yang demikian, setiap institusi pendidikan perlu menawarkan program yang bersesuaian dengan kehendak industri bagi memenuhi kehendak pasaran. Hal ini bagi membolehkan setiap graduan yang tamat pengajian dapat menyumbang kepada pembangunan negara. Kerajaan juga perlu memainkan peranan dengan menyediakan pelbagai inisiatif bagi menarik minat pelajar untuk menyambung pengajian ke peringkat yang lebih tinggi. Salah satunya adalah dengan menawarkan lebih banyak biasiswa kepada para pelajar. Selain itu, penekanan kepada pendidikan peringkat tinggi sematamata juga tidak menjamin kualiti yang berterusan. Kesenambungan kualiti pendidikan perlu bermula di peringkat rendah lagi. Oleh tu, kualiti pendidikan di peringkat asas juga perlu diperbaiki demi mengasah minda dan bakat pelajar dari peringkat awal dan sebagai kesinambungan di peringkat tinggi. Di samping itu, penglibatan pihak industri dalam penggubalan dasar pendidikan juga amat penting bagi memenuhi kehendak pasaran. Namun begitu, aspek pendidikan sahaja tidak mencukupi dalam menjamin pekerja berkualiti kerana perubahan dalam persekitaran kerja seperti keperluan kemahiran memerlukan pekerja mahir yang berkualiti. Tambahan lagi, untuk melahirkan guna tenaga yang berpendidikan tinggi dan berkemahiran dalam sesebuah negara, maka penekanan perlulah diberikan kepada peningkatan kemahiran seperti latihan. Pekerja yang mempunyai kemahiran mendapat permintaan tinggi dalam industri. Tenaga kerja yang berkemahiran sangat diperlukan untuk menerajui inovasi dan menggalakkan penggunaan teknologi, berkebolehan dalam melakukan tugas yang kompleks dan mudah untuk mengadaptasi perubahan persekitaran. Selain itu, pelaburan dalam modal manusia seperti latihan kepada pekerja merupakan aset jangka panjang yang dapat memberikan pulangan yang positif kepada pekerja dan firma. Skim Perantisan Nasional yang diperkenalkan pada tahun 1996 di Malaysia telah memberi kelebihan kepada majikan dari segi pengecualian cukai ke atas perbelanjaan latihan pekerja. Walaupun begitu, masih terdapat firma yang tidak memanfaatkannya dengan memberi latihan kepada pekerja dan ini secara tidak langsung menjejaskan peningkatan dalam produktiviti. Oleh yang demikian, firma perlu mengambil peluang tersebut bagi meningkatkan kemahiran pekerja dan sekaligus dapat melahirkan pekerja yang berdaya saing dan berkemahiran tinggi untuk menyumbang kepada pertumbuhan TFP. Selain itu juga, perancangan latihan yang lebih teliti amatlah diperlukan. Program latihan yang lebih berpaksikan dalaman (inward looking) amatlah diperlukan kerana ianya dapat dikaitkan dengan latihan dalaman (in-house

training) yang mampu memberi latihan sesuai dengan keperluan organisasi.

RUJUKAN

- Arazmuradov, A., Martini, G. & Scotti, D. 2014. Determinants of Total Factor Productivity in Former Soviet Union Economies: A Stochastic Frontier Approach. *Economic Systems* 38: 115-135.
- Asian Productivity Organization. 2016. *APO Productivity Databook*. Printed in Japan by Keio University Press Inc, Tokyo. ISBN 978-92-833-2472-0.
- Badri Narayan Rath & Purna Chandra Parida. 2014. Did Openness and Human Capital Affect Total Factor Productivity? Evidence from the south Asian Region. *Global Journal of emerging Market Economies* 6(2): 103-118.
- Banerjee, R. & Roy, S.S. 2014. Human capital, technological progress and trade: what explains India's long run growth?. *Journal of Asian Economics* 30: 15-31.
- Benhabib, J., & Spiegel, M.M. 1994. The Role of Human Capital in Economic development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics* 34: 143-173.
- Benhabib, J., & Spiegel, M.M. 2005. *Human Capital and Technology Diffusion*. Handbook of Economic Growth, Volume 1A. Edited by Philippe Aghion and Steven N. Durlauf. Doi: 10.1016/S1574-0684(05)01013-0.
- Berlemann, M. & Wesselhoft, J.E. 2012. *Estimating Aggregate Capital Stock Using the Perpetual Inventory Method-New Empirical Evidence for 103 Countries*. Working Paper Series No. 125.
- Buss, M. & Hefeker, C. 2007. Political risk and foreign direct investment. *European Journal of Political Economy* 23: 397-415.
- Cabanda, E. 2001. A Comparative Study of Asian Telecommunication Policy Reform in Japan, Malaysia and Philippines. Asian Study on Pacific Coast.
- Emrouznejad A. & E. Thanassoulis. 2015. Introduction to Performance Improvement Management Software (PIM-DEA), in Osman et al. (Eds.) Handbook of Research on Strategic Performance Management and Measurement Using Data Envelopment Analysis: 256-275. IGI Global, USA.
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M. & Zhang, Z.. 1994. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *The American Economic Review* 84(1): 66-83.
- Fleisher, B. & Chen, J. 1997. The Coast-noncoast income gap, productivity and regional economic policy in China. *Journal of Comparative Economics* 25(2): 220-236.
- Fleisher, B., Haizheng, L. & Minqiang, Z. 2008. *Human Capital, Economic Growth, and Regional Inequality in China*. IZA Discussion Paper. No. 3576. Institute for the Study of Labor.
- Haddad, M., De Melo, J. & Horton, B. 1996. *Trade Liberalization, Exports and Industrial Performance, in Industrial Evolution in Developing Countries: Micro Patterns of Turnover, Productivity and Market Structure*, edited by Roberts, M. J. and Tybout, J. R. Washington DC: Oxford University Press.

- Hartog, J. 2000. Over-education and Earnings: Where are we, where should we go? *Economics of Education Review* 19(2): 131-147.
- Hwang, I. & Wang, E.C. 2004. Does openness to trade affect total factor productivity growth: evidence from 45 Japanese manufacturing industries? *Journal of Economic Research* 9(2): 147-173.
- Idris Jajri. 2007. Determinants of total factor productivity growth in Malaysia. *Journal of Economic Cooperation* 28(3): 41-58.
- Im, K.S., Pesaran, M.H., & Shin, Y. 2003. Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*. 115; 53-74.
- International Labor Organization (ILO). 2016. Skilled of Worker. ILOSTAT-ILO Database.
- Isaksson, A. 2007. *Determinants of Total Factor Productivity: A Literature Review*. Research and Statistics Staff Working Paper 2/2007.
- Islam, N. 1995. Growth Empirics: A Panel Data Approach. *Quarterly Journal of Economics* 1127-1170.
- Kumar, A. & Chen, W. 2013. Health, education and the dynamics of cross-country productivity differences. *Applied Economics Letters* 20(12):1160-1164.
- Kumar, A. & Kober, B. 2012. Urbanization, human capital, and cross-country productivity differences. *Economic Letters* 117: 14-17.
- Labarca, G. 1998. Education in basic skills and training for productive work. *International Review of Education* 44(5): 511-522.
- Leoning, L.J. 2005. Effects of Primary, Secondary and Tertiary Education on Economic Growth: Evidence from Guatemala. *World Bank Policy Research Working Paper* 3610.
- Levin, A., Lin, C.F., & Chu, C. 2002. Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties. *Journal of Econometrics* 108; 1-24.
- Madsen, J.B. 2007. Technology spillover through trade and TFP Convergence: 135 Years of evidence for the OECD countries. *Journal of International Economics* 72: 464-480.
- Mahmood, Z. & Siddiqui, R. 2000. State of technology and productivity in Pakistan manufacturing industries: some strategic direction to build technological competence. *The Pakistan Development Review* 39(1):1-21.
- Malaysian Productivity Corporation (MPC). 2016. *Laporan Produktiviti 2016/2017*. Selangor.
- Maudos, J., Pastor, J.M., & Serrano, L. 1999. Total factor productivity measurement and human capital in OECD countries. *Economics Letters* 6(6): 389-392.
- Miller, S.M. & Upadhyay, M.P. 2000. The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. *Journal of Development Economics* 63:399-423.
- Miller, S.M., & Upadhyay, M.P. 2002. Total factor Productivity, Human Capital and Outward Orientation: Differences by Stage of Development and Geographic Regions. Mimeo, University of Nevada, Las Vegas.
- Noorasiah Sulaiman, Rahmah Ismail & Mohd Nasir Mohd Saukani. 2017. Globalization and total factor productivity: the case of the manufacturing sector in Malaysia. *International Business Management* 11 (2): 334-341.
- Pedroni, P. 1999. Critical Values for Cointegration Tests in Heterogeneous Panels with Multiple Regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61: 653-670.
- Pedroni, P. 2000. Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advanced in Econometrics* 15: 93-130.
- Pedroni, P. 2004. Panel Cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooled time series test with an application to the PPP Hypothesis: New Results. *Econometric Theory* 20: 597-627.
- Pesaran, M.H. & Smith, R.P. 1995. Estimating Long-Run Relationships from Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics* 68: 79-113.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.P. 1999. Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panel. *Journal of the American Statistical Association* 94: 621-634.
- Pirrote, A. 1999. Convergence of the Static Estimation toward the Long Run Effects of Dynamic Panel Data Models. *Economics Letters* 63(2): 151-158.
- Pritchett, L. 2001. Where has all the Education Gone? *World Bank Economic Review* 15(3): 367-391.
- Rahmah Ismail & Idris Jajri. 2009. Sumbangan perubahan teknologi terhadap pertumbuhan output industri skel kecil dan sederhana di Malaysia 16(2): 39-61.
- Rahmah Ismail, Noorasiah Sulaiman & Idris Jajri. 2014. Total Factor Productivity and Its Contribution to Malaysia's Economic Growth. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* 7(23): 4999-5005.
- Rahmah Ismail. 2012. *Ekonomi Sumber Manusia: Teori dan Kajian Empirik*. Fakulti Ekonomi dan Pengurusan. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Raphael, G. 2013. A DEA-based Malmquist Productivity Index Approach in Assessing Performance of Commercial Banks: Evidence From Tanzania. *European Journal of Business and Management* 5 (6): 25-34.
- Romer, P.M. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 94: 1002-1037.
- Sadik, A. & Bolbol, A. 2001. Capital Flows, FDI, and Technology Spillovers: Evidence from Arab Countries. *World Development* 29(12): 2111-2125.
- Solow, R.M. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economic and Statistics* 39: 312-320.
- Squires, D. & Reid, C. 2004. Measuring Fishing Capacity in Tuna Fisheries: Data Envelopment Analysis Industry Surveys and Data Collection. FAO Fisheries Proceedings 87-98.
- Tanna, S. 2009. The Impact of Foreign Direct Investment on Total Factor Productivity Growth. *Managerial Finance* 35(3): 297-311.
- Teulings, C.N. 1995. The Wage Distribution in a Model of the Assignment of Skills to Jobs. *Journal of Political Economy* 103(2): 280-315.
- The Conference Board Economy Database. 2015. Output, Labor and Labor Productivity, 1950-2015. September 2015.
- The Conference Board. 2014. Global Economics Outlook. *The Conference Board Total Economy Database*.
- Tientao, A., Legros, D. & Pichery, M.C. 2016. Technology Spillover and TFP growth: A Spatial Durbin Model. *International Economics*. 145: 21-31.
- United Nation Development Programme (UNDP). 2016. Human Development Report 2016. International Cooperation at a Crossroad. Oxford University Press.

- Vandenbussche, J., Aghion, P., & Meghir, C. 2006. Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital. *Journal of Economic Growth* 11: 97-127.
- Wang, W.J., Liu, T., & Li, S.J. 2014. A Spatial Econometric Study on The Role of Human Capital on China Total's Factor Productivity Growth. *International Conference on Management Science and Engineering* 21: 943-951.
- Wei, Y., Xiaming, L., Haiyan, S., & Peter, R. 2001. Endogenous Innovation Growth Theory and Regional Income Convergence in China. *Journal of International Development* 13(2): 153-168.
- Wei, Z. & Hao, R. 2011. The Role of Human Capital in China's Total Factor Productivity Growth: A Cross-Province Analysis. *The Developing Economics* 49(1): 1-35.
- Weisbrod, Burton A. 1962. Education and Investment in Human Capital *Journal of Political Economy* 70(5): 106-123.
- World Bank. 2016. World Development Indicator. *World Bank Group*.
- Zulkefly, A.K, Nur Hidayah, R. & Norlin, K. 2016. Penentu aliran portfolio asing di Malaysia: Suatu kajian panel ARDL. *Jurnal Ekonomi Malaysia* 50(1): 3-14.
- Zulridah Mohd Noor & Rahmah Ismail. 2007. Analisis kecekapan teknik dalam industri kecil dan sederhana di Malaysia. *International Journal of Malaysia Studies* 14(1): 199-218.
- Ishak Yussof
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi Selangor
MALAYSIA
E-mail : ibly@ukm.edu.my
- Rahmah Ismail
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi Selangor
MALAYSIA
E-mail : rahisismail@gmail.com
- Zulkefly Abdul Karim
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi Selangor
MALAYSIA
E-mail: zak1972@ukm.edu.my

*Corresponding author

Noorazeela Zainol Abidin*
Pusat Pengajian Inovasi Perniagaan dan Teknousahawan
Universiti Malaysia Perlis
Pengkalan Jaya Jln Alor Setar-Kangar
01000 Kangar Perlis
MALAYSIA
E-mail : noorazeela88@gmail.com

LAMPIRAN A

Penghuraian pemboleh ubah

Pemboleh ubah	Penerangan	Sumber
Pertumbuhan Produktiviti Faktor Keseluruhan (TFPG)	Pertumbuhan TFP dalam kajian ini diperolehi berdasarkan kepada pengiraan Indeks Malmquist iaitu hasil darab antara perubahan kecekapan teknik (TEC) dan perubahan teknologi (TC) dengan menggunakan perisian PIM-DEA dan berfungsi sebagai pemboleh ubah bersandar.	Dikira daripada perisian PIM-DEA
Purata Tahun Bersekolah (YOS)	Pemboleh ubah purata tahun bersekolah merupakan salah satu proksi kepada modal manusia. Tahun bersekolah ialah purata bilangan tahun bersekolah yang diperolehi oleh individu yang berumur 25 tahun dan ke atas berdasarkan kepada tingkat pencapaian pendidikan mengikut tempoh masa rasmi setiap peringkat pendidikan.	<i>Barro dan Lee</i> (2013), UNDP
Kemahiran (HS & SEMIS)	Kemahiran pekerja dalam kajian ini merupakan proksi kepada modal manusia. Kemahiran pekerja dapat dipecahkan kepada pekerja mahir, pekerja separa mahir dan pekerja tidak mahir. Menurut ILO, pekerja mahir adalah mereka yang tergolong dalam pekerjaan Pengurus, Profesional dan Juruteknik manakala pekerja separa mahir pula adalah mereka yang tergolong dalam bidang pekerjaan perkeranian, perkhidmatan dan pekerja jualan, pekerja mahir pertanian dan perladangan serta operator loji dan pemasangan mesin. Pekerja tidak mahir pula merujuk kepada pekerja sampingan atau pembantu. Data diperolehi dalam bentuk jumlah bilangan pekerja. Data tersebut kemudiannya ditransform kepada bentuk nisbah. Contoh pengiraan: Jumlah pekerja mahir (1981) / Jumlah guna tenaga (1981) dan begitu juga untuk tahun seterusnya.	International Labour Organization
Pelaburan Langsung Asing (InFDI)	Pelaburan asing secara langsung ialah satu pelaburan langsung ke dalam pengeluaran atau perniagaan di sebuah negara oleh seorang individu atau syarikat negara yang lain sama ada dengan membeli sebuah syarikat di negara sasaran atau dengan mengembangkan operasi satu perniagaan sedia ada di negara itu. Nilai FDI dalam kajian ini merujuk kepada aliran masuk FDI ke negara tersebut. Nilai FDI benar pula diperolehi dengan menggunakan Indeks Harga Pengguna (CPI) pada tahun asas (2010=100). Namun begitu, data pemboleh ubah FDI benar ditukarkan kepada formula berikut kerana terdapat nilai negatif pada sampel data (Buss dan Hefeker 2007). $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$ Nilai FDI benar kemudiaannya ditransformasikan ke dalam nilai log.	World Bank
Perubahan Struktur Ekonomi (YOS*DT)	Perubahan Struktur Ekonomi dalam kajian ini merujuk kepada tempoh berlakunya krisis ekonomi pada tahun 1998. Krisis Kewangan Asia 1998 telah menjejaskan momentum pertumbuhan ekonomi negara. Oleh itu, pemboleh ubah krisis ekonomi 1998 diambilkira dalam kajian ini. Krisis ekonomi 1998 diukur dengan dami iaitu tahun sebelum 1998 dami adalah 0 (1981-1997) manakala selepas tahun 1998 dami adalah 1 (1998-2014).	Dummy sebelum 1998 (0) selepas tahun 1998 (1)
Keterbukaan Ekonomi (OPENNESS)	Keterbukaan ekonomi merupakan ekonomi yang mengamalkan perdagangan antarabangsa yang mana ianya melibatkan aktiviti eksport dan import. Nilai eksport benar dan import benar dikira dengan menggunakan Indeks Harga Pengguna (CPI) pada tahun asas (2010=100). Keterbukaan ekonomi diperolehi berdasarkan hasil tambah nilai eksport benar dan nilai import benar dibahagikan KDNK benar tahun semasa. Nilai yang diperolehi adalah dalam bentuk nisbah.	World Bank
Perbelanjaan Penyelidikan dan Pembangunan (R&D)	Perbelanjaan R&D merujuk kepada perbelanjaan yang dilakukan oleh kerajaan dalam bidang R&D bagi sesebuah negara untuk satu tempoh tertentu. Dalam kajian ini data perbelanjaan R&D diperolehi dalam nilai peratus kepada KDNK. Nilai Perbelanjaan R&D benar akan diperolehi dengan menggunakan Indeks Harga Pengguna (CPI) pada tahun asas (2010=100).	World Bank