

KECEKAPAN FAKTOR MENYELURUH DALAM SEKTOR PEMBUATAN DI NEGERI SABAH

*Roslan Gimba, Wong Hock Tsen, Mori Kogid
Fakulti Perniagaan, Ekonomi dan Perakaunan,
Universiti Malaysia Sabah*

Abstrak

Kecekapan Faktor Menyeluruh (TFP) adalah pengukuran kecekapan yang amat penting dan merupakan indikasi utama kepada pembuat dasar. Kajian ini memeriksa pertumbuhan TFP 18 subindustri pembuatan di negeri Sabah untuk tempoh 1985 – 1997 dan 2000 – 2010. Kajian ini menggunakan kaedah ujian *Data Envelopment Analysis* (DEA) Indeks Malmquist untuk menilai produktiviti dan kecekapan secara empirikal. Hasil kajian ini mendapati perubahan kecekapan teknikal adalah penyumbang utama kepada pertumbuhan TFP sektor pembuatan di negeri Sabah. Kerajaan perlu memberikan penekanan kepada TFP khususnya subindustri pembuatan yang berpotensi dalam usaha memaksimumkan kecekapan teknologi dalam pengeluaran.

Kata kunci: Perubahan kecekapan, perubahan kecekapan teknikal, produktiviti faktor menyeluruh.

Abstract

Total factor productivity (TFP) is a crucial measure of efficiency and thus an important indicator for policymakers. This study examine TFP growth of 18 subindustry of Sabah manufacturing for the period of 1985–1997 and 2000–2010. Output-oriented Malmquist productivity indexes and decomposition using a sequential data envelopment analysis approach (DEA) employed to empirically evaluate the efficiency and productivity. The result indicate that technical change is the main contibutor towards TFP growth of Sabah manufacturing sector.

Keywords: *Efficiency change, technical efficiency change, total factor productivity.*

Pengenalan

Perindustrian ialah penghasilan barang atau perkhidmatan dan merupakan aktiviti ekonomi yang memproses bahan mentah menjadi barang siap atau menyediakan perkhidmatan. Sektor perindustrian dianggap enjin pertumbuhan pembangunan di kebanyakan negara membangun khususnya dari segi daya pengeluaran dan daya keupayaan penyerapan tenaga buruh. Perindustrian membolehkan pengeluaran secara besar-besaran dilakukan menggunakan peralatan mesin dan teknologi tinggi. Manfaat pengeluaran secara pukal ini membolehkan pengeluar menikmati faedah skel dari segi kecekapan pengeluaran dan penjimatan kos operasi. Hukum Kaldor (1966) dalam A.P. Thirlwall (1983: 345) menyatakan bahawa pertumbuhan pantas dalam sektor pembuatan menyebabkan pertumbuhan pantas kadar pertumbuhan keluaran dalam negara kasar (KDNK). Pertumbuhan pantas dalam output sektor pembuatan turut mempercepatkan kadar pertumbuhan produktiviti buruh.

Sumbangan sektor perindustrian kepada ekonomi Malaysia meningkat dari semasa ke semasa. Pada tahun 1975 sumbangan sektor perindustrian ialah 16.4 peratus meningkat kepada 36.3 peratus pada tahun 2010. Perkembangan baik dalam sektor ini menggalakkan negara untuk terus meningkatkan prestasi sektor industri. Malaysia merancang untuk melangkah dalam kumpulan negara perindustrian menjelang tahun 2020 sepertimana yang termaktub dalam Dasar Perindustrian ke-2 (1995–2005) dengan fokus utama kepada peningkatan dalam faktor produktiviti (TFP) (Mahadevan: 588). Sejajar dengan perkembangan tersebut, negeri Sabah turut tidak ketinggalan untuk meningkatkan prestasi sektor ini. Perancangan strategik perindustrian di Sabah terkandung dalam Rangka Rancangan Jangka Panjang Sabah (1995–2010), Pelan Perindustrian Induk Sabah (SIMP), Pelan Tindakan Perindustrian Sabah (SIAP) dan *Sabah Development Corridor* (SDC) 2008–2025.

Kajian terhadap TFP mendapat perhatian yang meluas dalam kalangan ahli ekonomi. Solow (1956, 1957) mendapati selepas mengira pengumpulan modal fizikal dan modal manusia, terdapat sesuatu selainnya yang dapat menjelaskan pertumbuhan output besar di kebanyakan negara. Ia menyumbang kepada pertumbuhan TFP. TFP diinterpretasi sebagai indeks

semua faktor selain buruh dan modal tidak diambil kira secara terdedah tetapi menyumbang kepada penghasilan output. TFP mengukur hubungan di antara jumlah input dengan jumlah output di mana residual perubahan output tidak diambil kira oleh perubahan total faktor input. Apabila residual, perubahan dalam TFP tidak dipengaruhi oleh perubahan pelbagai faktor yang mempengaruhi perubahan teknologi seperti kualiti faktor pengeluaran, fleksibiliti sumber digunakan, pemaksimuman kapasiti, kualiti pengurusan, kemahiran ekonomi dan lain-lain.

TFP merujuk kepada tambahan output yang disumbang melalui peningkatan kecekapan akibat peningkatan dalam modal manusia, kepakaran dan skil, aplikasi teknik pengurusan efisien, penambahbaikan dalam organisasi, manfaat pengkhususan, pengenalan teknologi baharu, inovasi atau peningkatan teknologi dan peningkatan teknologi maklumat. Menurut Kuznet (1966), satu faktor yang menyumbang kepada pertumbuhan TFP ialah peningkatan dalam ilmu pengetahuan boleh guna. Faktor ini menjelaskan mengapa TFP di negara maju seperti Amerika Syarikat empat kali ganda lebih tinggi berbanding di India. Walaupun ilmu pengetahuan boleh guna turut digunakan di negara kurang maju, penggunaannya tidak dimaksimumkan.

Permasalahan Kajian

Secara bandingan dalam tempoh 2005 sehingga 2013, negeri Sabah terletak di kedudukan keenam dari segi pencapaian KDNK. Perbandingan antara negeri tersebut ditunjukkan dalam Jadual 1. Sabah adalah negeri kedua terbesar selepas Sarawak dan merupakan antara pengeluar sumber asli negara yang utama khususnya dalam pengeluaran pertanian dan petroleum. Sejajar dengan kemajuan negara ke arah status negara maju, negeri Sabah perlu memaksimumkan penggunaan sumber asli supaya dapat meningkatkan keluaran dalam negara kasar negeri pada masa depan. Salah satu strategi berimpak tinggi ialah melalui dasar perindustrian dalam sektor pembuatan. Sektor pembuatan perlu dibangunkan secara holistik agar produktiviti tinggi dalam sektor ini dapat ditingkatkan.

Jadual 1 KDNK mengikut negeri di Malaysia 2005–2013 (RM juta)

Negeri	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Selangor	113,185	118,819	128,169	139,877	139,237	155,739	164,751	176,377	186,548
WPKL	67,017	71,894	78,302	85,414	88,488	97,830	106,615	114,277	122,059
Sarawak	57,700	60,265	65,283	65,470	64,173	66,947	70,849	71,879	74,887
Johor	50,058	52,539	54,685	56,990	55,268	60,679	64,592	68,899	72,275
Pulau Pinang	39,186	43,401	46,226	48,749	43,626	48,161	50,053	52,571	54,968
Sabah	32,427	34,221	35,318	39,114	40,986	42,101	42,680	44,469	45,791
Perak	27,733	29,558	31,048	33,060	32,700	34,576	37,001	39,688	41,787
Pahang	23,061	24,693	25,206	26,465	26,203	27,484	29,201	30,791	32,489
Negeri Sembilan	19,736	21,554	22,680	23,657	23,804	25,177	26,414	27,730	28,691
Kedah	17,829	19,255	21,033	21,209	21,092	21,998	23,837	25,278	26,434
Melaka	15,049	16,333	17,422	18,250	18,472	19,689	20,474	21,944	22,646
Terengganu	15,562	16,867	18,122	18,500	17,720	18,487	18,980	19,642	20,554
Kelantan	9,031	9,658	10,482	11,203	11,436	11,991	12,780	13,476	13,963
Perlis	2,845	2,945	3,157	3,250	3,166	3,318	3,386	3,537	3,648
WP Labuan	2,146	2,551	2,678	2,369	2,486	2,646	3,007	3,217	3,475
Supra	51,013	49,381	50,274	45,990	41,028	39,827	37,139	38,159	37,397

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia

Jadual 2 menunjukkan KDNK sektor pembuatan mengikut negeri di Malaysia bagi tempoh 2005–2013. Lima negeri teratas yang menyumbang KDNK dalam sektor pembuatan ialah Selangor, diikuti oleh Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Sarawak, Johor dan Pulau Pinang. Selangor merupakan negeri termaju dalam sektor pembuatan. Sumbangannya kepada KDNK meningkat daripada RM41 bilion pada tahun 2005 kepada RM57 bilion pada tahun 2013. Antara industri perkilangan utama di negeri ini ialah elektrik dan elektronik, pakaian dan tekstil, pembuatan kenderaan, besi dan keluli. Kesemua negeri dan wilayah persekutuan menunjukkan peningkatan dari segi KDNK sektor pembuatan. Sumbangan sektor pembuatan negeri Sabah mengalami peningkatan yang lembab dalam tempoh tersebut. Dalam tempoh lima tahun (2005–2010), kadar peningkatan sumbangan sektor pembuatan Sabah kepada KDNK hanyalah 4 peratus berbanding Selangor 17 peratus, Pulau Pinang 12 peratus dan Johor 8 peratus.

Jadual 2 KDNK aktiviti sektor pembuatan mengikut negeri di Malaysia 2005 – 2013 (RM juta)

Negeri	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2012	2013
Selangor	41,648	42,584	42,880	44,795	41,858	50,189	52,570	55,498	57,388
Pulau Pinang	21,249	24,429	25,374	26,348	21,239	24,264	24,567	25,411	26,301
Johor	19,314	20,066	20,663	20,028	17,650	21,037	21,995	23,336	24,405
Sarawak	15,987	17,375	18,774	18,472	17,490	18,117	19,237	19,400	19,926
Negeri Sembilan	10,528	11,477	11,877	12,038	11,755	12,289	12,895	13,395	13,483
Melaka	7,594	8,313	8,496	8,527	7,992	8,441	8,527	9,030	9,190
Pahang	6,423	7,111	7,053	7,210	6,693	6,899	7,260	7,841	8,261
Perak	5,548	6,255	6,343	6,605	5,800	6,549	7,268	7,658	8,092
Kedah	6,439	6,984	7,718	6,957	6,416	6,638	7,352	7,852	8,045
Terengganu	6,476	7,204	7,758	7,568	6,918	7,215	7,150	7,440	7,670
WPKL	3,908	4,024	3,911	3,672	3,763	3,757	4,191	4,584	5,029
Sabah	3,149	3,308	3,333	3,412	3,149	3,296	3,486	3,496	1,107
WP Labuan	595	894	840	593	568	576	676	718	751
Kelantan	546	511	538	572	570	691	720	739	728
Perlis	352	345	324	349	290	302	341	352	362

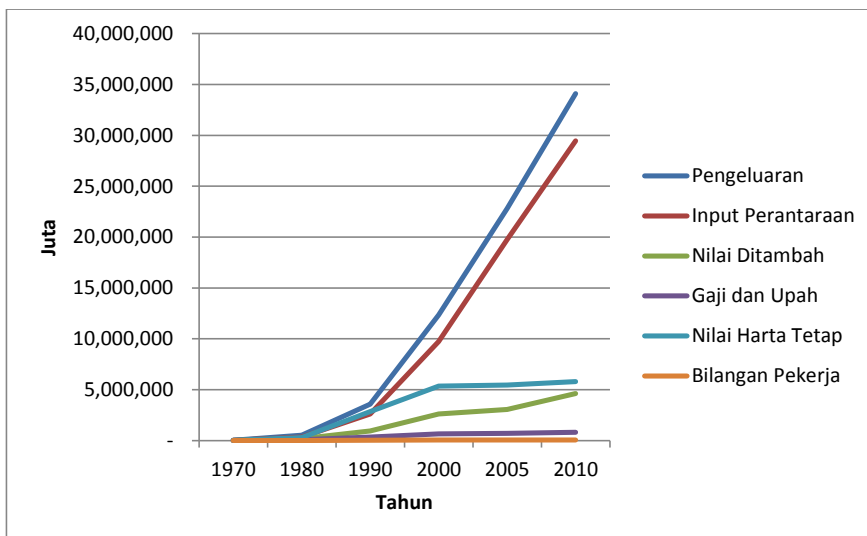
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia

Jadual 3 dan Jadual 1 menunjukkan pengeluaran sektor pembuatan bagi negeri Sabah dalam tempoh 1970 sehingga 2010. Prestasi output industri di negeri ini mengalami peningkatan secara perlahan semenjak tahun 1970. Pada tahun 1970, jumlah output ialah RM42 juta meningkat kepada RM532 juta (1980), RM3 bilion (1990), RM12 bilion (2000) dan RM34 bilion (2010). Penurunan produktiviti sektor industri berlaku sebanyak dua kali, iaitu pada tahun 1986 dan 2009. Jumlah harta modal tetap terkumpul meningkat secara perlahan dan pencapaian tertinggi direkodkan pada tahun 2007 berjumlah RM6.6 bilion. Bilangan pekerja direkodkan mencapai tahap tertinggi pada tahun 1997 berjumlah 83,244 orang. Input perantaraan mencatatkan jumlah tertinggi pada tahun 2008 berjumlah RM32bilion daripada hanya RM25 juta pada tahun 1970. Nilai ditambah yang sentiasa berada di bawah tahap nilai harta tetap meningkat secara sederhana, bermula dengan RM18 juta (1970) kepada RM4.6 bilion pada tahun 2010.

Jadual 3 Pengeluaran sektor pembuatan Sabah 1970 – 2010 (‘000)

	Tahun					
	1970	1980	1990	2000	2005	2010
Pengeluaran	42,028	532,488	3,570,415	12,345,646	22,810,286	34,090,225
Input Perantaraan	25,144	350,340	2,622,127	9,738,314	19,745,944	29,460,917
%	34	38	39	53	68	72
Nilai Ditambah	18,193	182,148	948,288	2,607,332	3,064,342	4,629,308
%	25	20	14	14	11	11
Gaji dan Upah	9,322	82,047	344,858	651,177	706,085	816,455
%	13	9	5	4	2	2
Nilai Harta Tetap	20,725	295,486	2,838,451	5,362,218	5,454,191	5,796,757
	28	32	42	29	19	14
Bilangan Pekerja	4,201	16,111	40,065	69,518	64,629	60,424

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia



Rajah 1 Pengeluaran sektor pembuatan Sabah 1970–2010 (‘000)

Prestasi output yang perlahan sepanjang tempoh 34 tahun bagi negeri Sabah menarik minat penyelidik untuk melakukan kajian secara empirikal bagi mengetahui tahap pencapaian produktiviti faktor (TFP), perubahan kecekapan,

perubahan kecekapan teknikal, perubahan kecekapan teknikal murni dan perubahan kecekapan skala. Hal ini disebabkan kecekapan yang tinggi amat penting untuk menjamin kelestarian sektor pembuatan di negeri ini.

Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini adalah untuk memeriksa faktor pertumbuhan TFP bagi negeri Sabah yang disumbangkan oleh perubahan kecekapan dan perubahan kecekapan teknikal dalam sektor industri pembuatan.

Skop Kajian

Skop kajian ini ialah sektor pembuatan di negeri Sabah. Bagi penganggaran TFP, pemboleh ubah bersandar ialah nilai ditambah, manakala pemboleh ubah tidak bersandar ialah bilangan pekerja dan harta tetap. Jumlah subindustri yang dikaji ialah sebanyak 18 seperti berikut:

Jadual 4 Jumlah subindustri

Bil	Industri
1	Makanan
2	Minuman
3	Tekstil
4	Pakaian
5	Kayu
6	Percetakan dan Penerbitan
7	Penapisan Petroleum
8	Kimia dan Produk Kimia
9	Getah dan Plastik
10	Mineral Bukan Logam
11	Produk Logam
12	Perabot
13	Peralatan Elektrik
14	Mesin
15	Kenderaan motokar, Treler, Semi Treler
16	Peralatan Pengangkutan Lain
17	Perabot
18	Lain-lain Pembuatan

Kepentingan Hasil Kajian

Syarikat dalam sektor industri berkecenderungan melakukan pengumpulan harta modal fizikal untuk digunakan dalam proses pengembangan saiz pengeluaran. Syarikat akan berkembang daripada skala kecil kepada pengeluaran skala besar bagi menikmati peningkatan pulangan sut. Pengkhususan dalam satu bidang pengeluaran akan meningkatkan kecekapan pekerja. Hasilnya, dengan input modal manusia yang sama akan menghasilkan produktiviti lebih tinggi. Hal ini dijelaskan secara panjang lebar oleh Keynes (1956). Pengumpulan modal ada kaitannya dengan penggunaan teknologi lebih tinggi melalui proses inovasi. Perkara ini ditekankan oleh Schumpeter (1958) yang mana beliau menekankan kepentingan perubahan teknologi dan inovasi untuk meningkatkan produktiviti.

Hasil daripada kajian ini mendapati bahawa tahap perubahan kecekapan dan perubahan kecekapan teknikal boleh digunakan oleh pembuat dasar untuk merangka dasar strategik bagi merancang dan meningkatkan lagi pertumbuhan pengeluaran pada masa depan dalam sektor industri pembuatan di negeri ini. Ia membantu negeri ini untuk mempercepatkan lagi proses perindustrian agar Sabah setanding dengan negeri-negeri lain di Semenanjung Malaysia dan Sarawak.

Kajian-kajian Lepas

TFP ialah komponen output yang tidak dijelaskan oleh input yang digunakan dalam pengeluaran. Parasnya ditentukan oleh berapa cekap dan intensifnya input dimaksimumkan penggunaannya dalam pengeluaran. Pertumbuhan TFP biasanya diukur menggunakan residual Solow (1956). Residual yang diperoleh daripada model Solow diukur dengan tepat jika fungsi pengeluaran adalah neoklasikal, wujud persaingan sempurna dalam pasaran faktor dan kadar pertumbuhan input diukur dengan tepat. TFP memainkan peranan penting dalam turun naik ekonomi, pertumbuhan ekonomi dan perbezaan pendapatan per kapita antara negara. Satu faktor yang menyumbang kepada pertumbuhan TFP ialah peningkatan pengetahuan boleh guna sebagaimana diketengahkan oleh Kuznets (1966). Faktor ini menjelaskan mengapa TFP di Amerika Syarikat empat kali ganda lebih besar berbanding tahun 1950. Pengetahuan

boleh guna menyebabkan berlaku perbezaan produktiviti di antara negara maju dengan negara mundur kerana ia tidak sepenuhnya dimaksimumkan.

Kajian-kajian terdahulu berkaitan TFP dilakukan secara meluas di seluruh dunia. Menggunakan pendekatan *stochastic frontier*, Heru Margono dan Subhash C. Sharma (2006) mendapati pertumbuhan dipandu secara positif oleh perubahan kecekapan teknikal dan secara negatif oleh kemajuan teknologi dalam industri makanan, tekstil, kimia dan produk besi di Indonesia. Sementara itu, Kene K. Kwon (1986) melakukan kajian terhadap sektor pembuatan Korea Selatan bagi tempoh 1961–1980. Hasil kajiannya membuktikan bahawa bagi negara sedang dan kurang membangun, kadar pertumbuhan pemaksimuman modal adalah sumber pertumbuhan TFP. Selanjutnya ialah oleh William L. Weber, Bruce R. Domazlicky (1999). Beliau menggunakan kaedah pengaturcaraan linear bukan parameter bagi menguji pertumbuhan TFP dalam sektor pembuatan di 48 buah negeri di Amerika Syarikat dalam tempoh 1977–1989. Hasil penemuan kajian mendapati kelembapan dalam pertumbuhan produktiviti pembuatan negara berkemungkinan berakhir semasa tempoh 1983–1989 dengan semua wilayah di Amerika Syarikat mengalami pertumbuhan produktiviti dan kemajuan teknologi.

Kemajuan teknologi dalam sektor pembuatan negara menunjukkan menyebelahi penggunaan buruh semasa pertumbuhan perlahan dalam tempoh 1977–1983 dan menyebelahi penggunaan modal semasa tempoh pemulihan 1983–1989. Gaofang Han, Kaliappa Kalijaran dan Nirvikar Sing (2002) menggunakan pendekatan *stochastic frontier* untuk menguji sumber pertumbuhan ekonomi Asia Timur, iaitu Hong Kong, Singapura, Jepun dan Korea Selatan bagi tempoh 1987 sehingga 1993. Kajian ini menggunakan data 20 sektor pembuatan pada aras tiga digit SIC. Ujian dilakukan ke atas sektor tradisi, pertengahan dan moden bagi keempat-empat negara. Teknik ujian mengaplikasikan pengasingan perubahan kecekapan teknikal (TECs) daripada kemajuan teknologi (TP). Hasil kajian mendapati pentingnya peningkatan input dalam pertumbuhan bagi semua negara. Beberapa bukti menyokong kepada kewujudan perubahan kecekapan teknikal atau ‘catching up’ dalam tempoh ini. Hasil ujian juga mendapati bukti lemah peranan kemajuan teknologi yang diukur oleh pergerakan anggaran pengeluaran *frontier* terhadap pertumbuhan.

Kajian K. Hitomi (2004) dilakukan ke atas industri pembuatan Jepun dalam tempoh 1955–2000. Analisis empat ukuran iaitu kadar hasil, indeks kecekapan, produktiviti relatif dan produktiviti buruh. Hasil ujian mendapati kecekapan pembuatan adalah tinggi dari segi indeks kecekapan, produktiviti relatif dan produktiviti buruh. Walau bagaimanapun, sektor pembuatan Jepun mengalami kadar hasil yang rendah. Indeks kecekapan barangan ketara dihasilkan oleh sektor pertama dan kedua. Industri yang mempunyai bilangan pekerja kurang 300 orang rendah produktiviti berbanding syarikat skil besar. David Dollar dan Kenneth Sokoloff (1990) melakukan ujian ke atas 25 industri pembuatan di Korea dalam tempoh 1963–1979. Hasil kajian mendapati pertumbuhan TFP dalam sektor pembuatan di Korea adalah luar biasa tinggi. Penekanan kepada modal adalah sumber prinsipal pertumbuhan produktiviti buruh dalam subsektor industri berat, iaitu mencatat 70 peratus kelebihan, manakala dalam industri ringan dan sederhana pertumbuhan TFP mencatatkan 60 peratus pertambahan dalam produktiviti buruh.

Mans Soderbom dan Francis Teal (2004) mengkaji punca yang menyebabkan prestasi lemah terhadap pengeluar di Afrika. Antaranya ialah kekurangan skil dan skala, teknikal dan ketidakcekapan alokatif. Menggunakan peringkat kedua logaritma (translog) fungsi pengeluaran (Christensen *et al.*, 1971, Berndt dan Christensen 1972) atau sempadan stokastik, hasil kajian mendapati tiada bukti firma pembuatan di Afrika adalah tidak cekap. Kajian ini mendapati firma besar menghadapi kos buruh secara relatif tinggi berbanding firma kecil. Firma besar menggunakan lebih intensif modal-teknologi dan beroperasi dengan kos lebih tinggi 20–25 peratus. Seterusnya ialah Ching Cheng Chang dan Yir Hueih Luh (2000). Kajian ini mengenal pasti punca pertumbuhan produktiviti di sepuluh negara Asia termasuklah China, Jepun, NIE dan ASEAN-4. Ia menggunakan kaedah fungsi jarak berdasarkan *Malmquist Productivity Indexes*. Hasil kajian ini mendapati Hong Kong dan Singapura mempunyai kemampuan menggerakkan sempadan besar terhadap ekonomi APEC. Pelaburan langsung didapati menyumbang kepada pertumbuhan Asia sama ada melalui ‘catching up’ atau inovasi teknologi semasa kapasiti pembelajaran mencukupi di negara ekonomi utama. Chia Hung Sun (2004) menggunakan model pekali sempadan berbeza. Hasil kajian mendapati paras TFP sektor pembuatan Taiwan meningkat 0.2 peratus setahun dalam tempoh 1981–1999. Ia berpunca daripada kemajuan teknologi 0.4

peratus dan penurunan kecekapan teknikal -0.2 peratus. Vikram Nehru dan Ashok Dhareshwar (1994) melakukan ujian ke atas 83 negara industri dan negara sedang membangun bagi tempoh 1960–1990 menggunakan model pembetulan ralat. Kajian ini mendapati pengumpulan modal manusia jauh lebih penting dalam menjelaskan pertumbuhan. TFP di negara berpendapatan tinggi adalah setanding dengan negara ekonomi rendah dan sederhana. Negara membangun cepat berkembang pesat berdasarkan pengumpulan fizikal dan modal manusia berbanding pertumbuhan TFP tinggi. Sangho Kim dan Gwangho Han (2001) mengaplikasikan model pengeluaran sempadan stokastik bagi 508 firma pembuatan yang disenaraikan dalam stok pertukaran Korea bagi tempoh 1980–1994. Hasil kajiannya mendapati pertumbuhan produktiviti dipimpin sebahagian besarnya oleh kemajuan teknikal di mana perubahan dalam kemajuan teknikal adalah signifikan kesan positif, manakala kecekapan alokatif mempunyai kesan negatif.

Rolf Fare, Shawna Grosskopf dan Mary Norris (2004) melakukan kajian ke atas 17 negara OECD bagi tempoh 1979 sehingga 1988 menggunakan kaedah pengaturcaraan bukan parameter (analisis aktiviti) untuk pengiraan Indeks Pengeluaran Malmquist. Hasil kajiannya mendapati pertumbuhan produktiviti Amerika Syarikat adalah lebih tinggi daripada negara-negara OECD lain disebabkan oleh perubahan teknikal, manakala pertumbuhan produktiviti Jepun adalah yang tertinggi dalam sampel kajian disebabkan sebahagian besar oleh perubahan kecekapan. Michal Jerzmanowski (2007) menggunakan *Data Enveloped Analysis* (DEA) mendapati bukti konsisten bahawa dengan pandangan teknologi bersesuaian, negara yang ketidakcukupan campuran input tidak dapat mengakses teknologi paling produktif. Seterusnya, didapati teknologi dunia terkehadapan menunjukkan anjakan keluar lebih cepat pada kombinasi input yang hampir dengan pemimpin penyelidikan dan pembangunan (R&D). Walau bagaimanapun, ketidakcekapan ditunjukkan sebagai penjelasan utama bagi negara berpendapatan rendah di seluruh dunia di mana ia menjelaskan 43 peratus perbezaan output dalam tahun 1995 dan kepentingannya meningkat dari semasa ke semasa.

Kajian terdahulu di Malaysia memberi fokus kepada industri pembuatan negara. Kajian ke atas pembuatan di peringkat negeri masih kurang dilakukan. Ia adalah cubaan pertama yang menganalisis secara empirikal industri

pembuatan di negeri Sabah. Kajian di peringkat negara antaranya ialah Mahadevan (2001) menggunakan panel data 28 sektor industri pembuatan bagi tempoh 1981–1996 menggunakan aplikasi pendekatan *stochastic frontier*. Hasil ujian mendapati pertumbuhan sektor pembuatan di Malaysia bagi aspek kecekapan teknikal dan kemajuan teknologi positif bagi tempoh 1981–1984, menunjukkan kecekapan teknikal negatif dan kemajuan teknologi positif bagi tempoh 1987–1990. Sementara itu, kecekapan teknikal adalah negatif dan kemajuan teknologi positif bagi tempoh 1991–1996. Seterusnya kajian Mahadevan (2002) ke atas industri pembuatan di Malaysia bagi tempoh tahun 1981–1996 menggunakan penganggaran *Malmquist Index*. Hasil kajiannya mendapati 18 daripada 28 industri menunjukkan hampir semua pertumbuhan TFP datangnya daripada perubahan kecekapan teknikal berbanding perubahan teknikal. Ia bermaksud, manfaat belajar secara praktikal atau penyebaran sebenar dalam penggunaan pengetahuan teknologi amat penting melebihi kepentingan penggunaan teknologi dan peralatan modal. Kajian ini mendapati 16 daripada 18 industri ini adalah industri teknologi rendah. Oleh itu, perubahan teknologi adalah kecil. Berdasarkan perubahan kecekapan skil menunjukkan bahawa industri beroperasi pada skil optimum dan mengalami pulangan tetap skil.

Norfadila Fadzil (2011) mengkaji pertumbuhan TFP sektor pembuatan Malaysia bagi tempoh 2000 sehingga 2005 dan sumbangan penggunaan input menggunakan kaedah kerangka input-output yang digunakan oleh Ten Raa *et al.* (1994) dan Wolf (1985b, 1994). Output industri diukur berdasarkan kepada komoditi kasar, manakala input industri terdiri daripada input pertengahan, buruh dan modal. Hasil ujian mendapati purata wajaran tahunan bagi input pertengahan domestik dalam sektor pembuatan ialah sebanyak 0.1 peratus. Industri tertinggi menyumbang dalam input pertengahan domestik ialah industri kulit, iaitu sebanyak 6.65 peratus diikuti oleh industri pembuatan kelengkapan pengangkutan lain 4.17 peratus dan industri memproses getah 3.69 peratus. Sumbangan terhadap TFP yang rendah ialah industri pembuatan perkakas elektrik dan sebagainya, iaitu 18.98 peratus. Secara bandingan, berdasarkan purata wajaran dalam input pertengahan industri, sektor pembuatan masih kekal sebagai penyumbang utama dengan 91.8 peratus (2005) dan 91.3 peratus (2000) daripada jumlah nilai yang direkodkan oleh industri sekunder. Seterusnya, purata wajaran tahunan bagi input pertengahan

import dalam sektor pembuatan ialah 0.1 peratus. Industri penyumbang tertinggi ialah industri kulit sebanyak 7.73 peratus dan industri pembuatan kelengkapan pengangkutan lain 4.29 peratus. Penyumbang terendah ialah industri pembuatan perkakas elektrik dan sebagainya iaitu sebanyak 17.59 peratus. Berdasarkan jadual input output 2005, input pertengahan import tertinggi dicatatkan oleh sektor pembuatan 6.53 peratus, diikuti oleh sektor perkhidmatan perniagaan dan persendirian iaitu 1.26 peratus. Purata wajaran bagi buruh dan modal dalam sektor pembuatan masing-masing mencatatkan 0.0001 peratus dan 0.00001 peratus. Sumbangan buruh tertinggi ialah industri pembuatan kelengkapan pengangkutan lain 0.001 peratus, diikuti industri pembuatan dadah dan ubat-ubatan lain 0.0003 peratus. Sumbangan pertumbuhan modal tertinggi pula ialah industri pembuatan kasut 0.0008 peratus, diikuti oleh industri pembuatan dadah dan ubat-ubatan, sebanyak 0.0007 peratus. Berdasarkan penemuan kajian, didapati pertumbuhan TFP dalam negara adalah disebabkan oleh sumbangan dalam input pertengahan. Penemuan ini adalah selari dengan kajian oleh Tsoa (1982) di Singapura, Nishimiza dan Robinson (1984) di Jepun, Korea, Turki dan Yugoslavia dan Gan *et al.* (1993) di Singapura.

Rahmah dan Chai Nyet Fung (2002) telah melakukan kajian ke atas Industri Skel Kecil dan Sederhana (IKS) di Malaysia. Menggunakan kaedah perbatasan stokastik atau sempadan stokastik untuk mengukur TFP, enam jenis industri yang berasaskan sumber iaitu makanan, minuman, berasaskan kayu, kimia berasaskan getah dan galian bukan logam dipilih untuk tempoh 1981–1994. Hasil kajian mereka mendapati industri kecil sederhana (IKS) bagi produk makanan dan minuman menunjukkan tahap kecekapan teknikal yang lebih tinggi daripada produk yang sama dalam Industri Saiz Sederhana (ISS). Bermakna, ISS tidak semestinya lebih cekap berbanding IKS. Ujian ke atas 12 buah subindustri mendapati sepuluh daripadanya mencatatkan pertumbuhan TFP yang positif, manakala ISS minuman dan ISK kimia mengalami pertumbuhan negatif. TFP bagi IKS dan ISS masing-masing mencatatkan 4.97 peratus dan 5.26 peratus lebih tinggi berbanding sasaran dalam RMK7 iaitu sebanyak 3.3 peratus. Input buruh secara amnya menunjukkan sumbangan yang lebih tinggi berbanding input modal kecuali dalam IKS minuman dan IKS/ISS industri kimia.

Seterusnya, Noorasiah Sulaiman dan Norfadila Fadzil (2013) melakukan kajian ke atas industri berasaskan sumber dan industri bukan sumber dalam sektor pembuatan di Malaysia dalam tempoh 2000 hingga 2005. Kelainan kajian ini ialah menggunakan data dari dua sumber, iaitu Jadual Input-Output Malaysia dan sumber data dari Banci Industri Pembuatan Malaysia. Kaedah yang digunakan ialah kerangka input-output. Hasil kajian mereka mendapati TFP bagi industri berasaskan sumber dan bukan sumber secara relatif adalah rendah. Selanjutnya, kajian ini mendapati perubahan dalam TFP di kedua-dua industri adalah disumbangkan oleh input pertengahan, manakala sumbangan input buruh dan modal adalah rendah.

Metodologi

Kaedah DEA merupakan kaedah pemrograman matematik non-parametrik untuk menganggar persempadanan. Kaedah ini pada awalnya diperkenalkan oleh Farrel (1957). Menurut Boles (1966) dan Afriat (1972), kaedah pemrograman matematik boleh menyelesaikan tugas menganggar persempadanan. Walau bagaimanapun, kaedah ini hanya mendapat perhatian secara meluas selepas kertas kerja dihasilkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) yang mencipta terma DEA. Kaedah DEA ini kemudiannya digunakan secara meluas oleh untuk menganalisis perubahan kecekapan teknikal, perubahan teknologi dan pertumbuhan TFP. DEA merupakan satu model pemrograman matematik linear untuk menilai kecekapan dan produktiviti. Kaedah DEA ini membenarkan pengkaji menggunakan panel data untuk menganggarkan pertumbuhan TFP dan membahagikannya kepada dua komponen, iaitu perubahan kecekapan teknikal dan perubahan teknologi.

Pertumbuhan TFP mengukur peningkatan atau penurunan produktiviti mengikut masa. TFP akan mengalami peningkatan apabila industri menggunakan penemuan baharu seperti reka cipta atau kaedah pemprosesan yang lebih baik. Perubahan tersebut dinamakan sebagai perubahan teknologi. TFP juga boleh meningkat apabila industri menggunakan teknologi dan input sedia ada dengan lebih cekap. Contohnya apabila industri menggunakan input buruh, modal dan teknologi yang sama tetapi menghasilkan output yang lebih banyak. Dalam situasi ini, industri akan mengalami peningkatan kecekapan teknikal. Oleh itu, perubahan TFP dari tahun ke tahun adalah disebabkan oleh perubahan teknologi dan perubahan kecekapan teknikal.

Kajian ini akan menggunakan kaedah Indeks Malmquist untuk membuat penganggaran TFP bagi sektor perindustrian di negeri Sabah. Indeks Malmquist merupakan satu cara untuk menganalisis perubahan jumlah produktiviti faktor (TFPC), perubahan teknologi (TC), perubahan kecekapan teknikal (TEC), perubahan kecekapan teknikal murni (TE), dan perubahan kecekapan skala (SE) (Fare, Grosskopf, Norris & Zhang, 1994: 75). Dalam kaedah Indeks Malmquist, pulangan berubah ikut skel (VRS) dan pulangan malar ikut bidangan (CRS) tidak mempengaruhi keputusan kajian. Hal ini disebabkan VRS dan CRS masing-masing telah digunakan untuk menganalisis dalam pembentukan kaedah Malmquist. Teknologi CRS berhubung kait dengan TEC, manakala teknologi VRS berhubung kait dengan TE.

Perubahan jumlah produktiviti faktor (TFPC) berhubung kait dengan jumlah output dengan input. Konsep ini adalah daripada idea-idea Malmquist (1953). Kaedah tidak berparameter digunakan dalam kajian ini. Indeks Malmquist TFPC banyak digunakan dalam jumlah perubahan produktiviti. Mengikut Shephard (1970) dan Fare *et al.* (1994), fungsi jarak pengeluaran ditakrifkan sebagai;

$$D^t_0(x^t, y^t) = \inf \{ \theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^t \} = (\sup \{ \theta : (x^t, \theta y^t) \in S^t \})^{-1} \quad (1)$$

Perubahan kecekapan di antara tahun t dan t + 1 ditulis dalam:

$$E^{t+1}_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{d^{t+1}_0(x^{t+1} - y^{t+1})}{d^t_0(x^t, y^t)}$$

Menurut Farrell (1957), pengeluaran kecekapan teknikal diukur dengan mengira “berapa jauh” pengamatan daripada sempadan teknologi. Bagi mentakrifkan Indeks Malmquist, ia memerlukan tempoh dua masa yang berbeza iaitu;

$$D^t_0(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf \{ \theta : (x^{t+1}, y^{t+1} / \theta) \in S^t \} \quad (2)$$

Dan

$$D^{t+1}_0(x^t, y^t) = \inf \{ \theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^{t+1} \} \quad (3)$$

Fungsi jarak dalam pengeluaran diperlukan untuk menjadi (X^{t+1}, Y^{t+1}) yang saling berkaitan dengan teknologi t . Mengikuti Fare *et al.* (1994), Malmquist TFPC (berorientasikan pengeluaran) mengubah tempoh masa di antara S (tempoh asas) dengan tempoh t .

$$M_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d^s_0(y_t, x_t)}{d^s_0(y_s, x_s)} \times \frac{d^t_0(y_t, x_t)}{d^t_0(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \tag{4}$$

Sama dengan fungsi jarak dalam persamaan (3) di atas, perubahan berkadar dalam output diperlukan dalam (x^t, y^t) . Ia berkaitan dengan teknologi pada masa $t+1$. Perubahan teknologi boleh diukur berdasarkan persamaan (2) selepas ketidakcekapan teknikal (x^{t+1}, y^{t+1}) mengubah untuk membahagikan kecekapan teknikal pada masa $t+1$ untuk mendapatkan keputusan $d^t_0(x^{t+1}, y^{t+1})$ dan $d^{t+1}_0(x^{t+1}, y^{t+1})$. Sementara itu, perubahan teknologi diukur berdasarkan persamaan (3) selepas ketidakcekapan teknikal pada masa t diubah untuk mendapatkan keputusan $d^t_0(x^{t+1}, y^{t+1})$ dan $d^{t+1}_0(x^{t+1}, y^{t+1})$. Ukuran yang berbeza dalam perubahan teknikal di antara tahun t dan $t+1$ adalah seperti di bawah:

$$T^{t+1}_0(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\frac{d^t_0(x^{t+1}, y^{t+1})}{d^{t+1}_0(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{[d^t_0(x^{t+1}, y^{t+1})]}{d^{t+1}_0(x^{t+1}, y^{t+1})} \right]^{1/2} \tag{5}$$

Perubahan produktiviti Malmquist sama dengan perubahan kecekapan dan perubahan teknikal iaitu $M^{t+1}_0(.) = E^{t+1}_0(.) * T^{t+1}_0(.)$

Nilai M_0 yang lebih besar daripada satu akan menunjukkan pertumbuhan TFPC yang positif dari tempoh s ke tempoh t , manakala nilai M_0 yang kurang daripada satu akan menunjukkan pertumbuhan TFPC yang merosot. Memerhatikan kaedah (4), min geometri dari TFPC menilai dua tempoh. Pertamanya, menilai tempoh s dalam teknologi dan kedua adalah menilai tempoh t teknologi.

Cara indeks tersebut ditulis adalah seperti berikut:

$$M_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^t_0(y_t, x_t)}{d^s_0(y_s, x_s)} \times \left[\frac{d^s_0(y_t, x_t)}{d^t_0(y_t, x_t)} \times \frac{d^s_0(y_s, x_s)}{d^t_0(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \tag{6}$$

di mana nisbah dalam kurungan luar dari segi perubahan yang berorientasikan pengeluaran adalah mengukur tentang kecekapan teknikal dalam tempoh t dengan kecekapan dalam tempoh s. Mengikut kaedah (5), ia merupakan satu ukuran perubahan teknikal. Ia adalah min geometri anjakan dalam teknologi antara dua jangka masa yang dinilai pada X_t dan X_s . Maka,

$$M_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^t_0(y_t, x_t)}{d^s_0(y_s, x_s)} \quad (\text{Perubahan Kecekapan})$$

$$X \left[\frac{d^s_0(y_t, x_t)}{d^t_0(y_t, x_t)} \times \frac{d^s_0(y_s, x_s)}{d^t_0(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (\text{Perubahan Teknologi}) \quad (7)$$

Perubahan dalam produktiviti (M_0) dibahagikan kepada perubahan teknologi (TC) yang membayangkan pembaikan ataupun kemerosotan dalam kejayaan unit membuat keputusan (DMUs). Bagi perubahan kecekapan teknikal (TEC) menunjukkan pemusatan ataupun penyimpangan dalam DMUs. Taksiran ini adalah untuk memberi maklumat secara keseluruhannya dalam perubahan produktiviti. Terdapat pelbagai cara yang digunakan untuk mengira jarak pengeluaran dalam Indeks Malmquist, iaitu dalam tempoh masa (Fare *et al.*, 1994).

Perubahan kecekapan tetap berhubung kait dengan CRS teknologi, manakala bagi perubahan kecekapan murni tetap berhubung kait dengan VRS teknologi. Perubahan kecekapan skala mempunyai sisihan di antara VRS dan CRS teknologi.

Penguraian di atas adalah seperti berikut:

$$M_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = TC \times TE \times SE$$

di mana TC adalah perubahan kecekapan teknikal, TE adalah perubahan kecekapan teknikal murni dan SE adalah perubahan kecekapan teknikal skala. Penguraian komponen bagi TE dan SE adalah seperti berikut:

$$TEC = TE \times SE \quad (9)$$

Data Kajian

Data output yang digunakan dalam kajian ini ialah nilai ditambah dan data input ialah buruh dan modal. Data buruh menggunakan bilangan pekerja kerana kekurangan data jam bekerja, manakala harta tetap digunakan kerana perbelanjaan modal tidak diterbitkan. Nilai ditambah dan modal adalah dalam ribu ringgit Malaysia (RMribu). Jumlah subindustri pembuatan keseluruhan yang dikaji ialah sebanyak 18 bagi tempoh kajian 1985–1997 dan 2000–2010. Tempoh kajian dibahagikan kepada dua kerana ketidaksediaan data bagi tahun 1998. Data kajian diperoleh dari laporan perangkaan tahunan Jabatan Statistik Malaysia.

Keputusan Kajian

Industri yang berada di sempadan pengeluaran dikenali “best practice” dan memperlihatkan kecekapan maksimum dalam penggunaan sumber-sumber. Nilai indeks pada 1.000 menunjukkan sesuatu industri tersebut terletak pada sempadan yang terbaik (*best practice*). Nilai indeks yang kurang dari 1.000 pula menunjukkan ketidakcekapan dalam penggunaan sumber-sumber dibandingkan dengan industri yang berada di sempadan yang terbaik. Keputusan kajian bagi kedua-dua tempoh dijelaskan seperti berikut.

Tempoh 1985–1997

Dalam tempoh 1985–1997, produktiviti pembuatan negeri Sabah beroperasi di bawah potensi kecekapan maksimum (garis pengeluaran optimum) faktor menyeluruh (TFP) sebanyak -6.1 peratus dengan min indeks pengeluaran 0.839. Ia disebabkan oleh kemerosotan dalam perubahan teknikal (*tech*) sebanyak -4.1 peratus dan perubahan kecekapan (*effch*) sebanyak -2.5 peratus. Walaupun perubahan kecekapan skel (*sech*) mengalami kemajuan sebanyak 2.8 peratus, ia dikesani oleh kemerosotan perubahan kecekapan murni (*pech*) sebanyak -4.9 peratus yang menyumbang kepada kemerosotan dalam perubahan kecekapan. Produktiviti secara individu menunjukkan kemajuan dalam empat kumpulan pengeluaran pembuatan. Pengeluaran makanan mencatatkan kemajuan tertinggi sebanyak 14.4 peratus, diikuti oleh mineral non-metalik 11.5 peratus, percetakan dan penerbitan sebanyak 8.0 peratus

dan getah dan plastik sebanyak 7.3 peratus. Kecekapan dalam pengeluaran makanan dan mineral bukan logam disumbangkan oleh kemajuan kedua-dua perubahan kecekapan dan kecekapan teknikal. Sementara itu, percetakan dan penerbitan disumbangkan oleh kemajuan perubahan teknikal. Lain-lain kumpulan pengeluaran pembuatan, iaitu penapisan petroleum, tekstil, pembuatan lain, kayu, produk logam, minuman, kimia dan produk kimia, perabot dan pakaian beroperasi di bawah potensi kecekapan maksimum.

Jadual 5 Produktiviti pembuatan negeri Sabah 1985–1997

Kumpulan	Perubahan Kecekapan	Kecekapan Teknikal	Perubahan Kecekapan Murni	Perubahan Kecekapan Skala	Jumlah Faktor Produktiviti
Makanan	1.053	1.087	1.000	1.053	1.144
Minuman	0.769	0.812	0.785	0.980	0.624
Tekstil	0.726	0.848	0.721	1.007	0.616
Pakaian	0.993	0.928	1.000	0.993	0.921
Kayu	0.727	0.907	0.668	1.089	0.659
Percetakan dan penerbitan	0.923	1.171	0.866	1.065	1.080
Penapisan Petroleum	0.636	0.896	0.650	0.978	0.570
Kimia dan produk kimia	1.000	0.934	1.000	1.000	0.934
Getah dan plastik	0.991	1.083	0.948	1.046	1.073
Mineral bukan logam	1.089	1.024	1.019	1.069	1.115
Produk logam	0.966	0.953	0.936	1.031	0.920
Perabot	0.915	1.022	0.872	1.049	0.935
Lain-lain pembuatan	0.745	0.864	0.732	1.017	0.644
Min	0.875	0.959	0.851	1.028	0.839

Nota: Semua purata Indeks Malmquist adalah min geometrik

Tempoh 2000–2010

Dalam tempoh 2000–2010, pengeluaran pembuatan negeri Sabah merekodkan kemajuan sebanyak 0.5 peratus dengan min indeks pengeluaran 1.005. Ia disumbangkan oleh perubahan kecekapan teknikal (*tech*) sebanyak 3.3 peratus. Perubahan kecekapan (*eff*) berada di bawah garis pengeluaran optimum sebanyak -2.7 peratus. Pengeluaran sektor pembuatan menunjukkan peningkatan dengan 8 daripada 16 kumpulan pengeluaran pembuatan mencatatkan kemajuan berbanding hanya 4 daripada 13 dalam tempoh

1985–1997. Tiga kumpulan pengeluaran pembuatan mencatatkan kecekapan pengeluaran tertinggi (TFP), iaitu percetakan dan penerbitan, mineral bukan logam dan kenderaan, treler dan semi treler dengan kemajuan 5.4 peratus. Seterusnya, diikuti oleh pembuatan kayu dengan kemajuan (2.2 peratus), minuman (2.1 peratus), produk logam (1.4 peratus), makanan (1.2 peratus) dan tekstil (1.0 peratus). Secara perbandingan, berlaku penurunan kecekapan bagi pembuatan getah dan plastik daripada kemajuan 7.3 peratus dalam tempoh 1985–1997 kepada kemerosotan sebanyak -2.7 peratus pada 2000–2010.

Jadual 6 Produktiviti pembuatan negeri Sabah 2000–2010

Kumpulan	Perubahan Kecekapan	Kecekapan Teknikal	Perubahan Kecekapan Murni	Perubahan Kecekapan Skala	Jumlah Faktor Produktiviti
Makanan	0.943	1.073	1.000	0.943	1.012
Minuman	0.977	1.045	0.979	0.998	1.021
Tekstil	1.004	1.007	1.000	1.004	1.010
Pakaian	0.926	0.996	0.915	1.012	0.922
Kayu	1.056	1.062	1.000	1.056	1.122
Percetakan dan Penerbitan	1.024	1.029	1.000	1.024	1.054
Kimia dan Produk Kimia	1.000	0.981	1.000	1.000	0.981
Getah dan Plastik	0.914	1.064	0.918	0.996	0.973
Mineral Bukan Logam	0.997	1.057	1.005	0.992	1.054
Produk Logam	0.960	1.056	0.960	1.000	1.014
Peralatan Elektrik	0.933	1.030	0.906	1.030	0.961
Mesin	0.980	1.000	0.949	1.034	0.980
Kenderaan Motokar, Treler, Semi treler	0.992	1.062	0.995	0.998	1.054
Peralatan Pengangkutan lain	0.915	1.064	0.916	0.999	0.973
Perabot	1.009	0.975	0.957	1.055	0.984
Lain-lain Pembuatan	0.955	1.033	0.981	0.973	0.986
Min	0.973	1.033	0.967	1.007	1.005

Nota: Semua purata Indeks Malmquist adalah geometrik means

Rumusan dan Cadangan

Hasil ujian Indeks Malmquist menunjukkan sektor pembuatan di negeri Sabah mengalami pertumbuhan TFP di bawah sempadan pengeluaran yang dipanggil 'best practice' bagi tempoh 1985–1997, kecuali empat subindustri. Selanjutnya, prestasi pembuatan mengalami peningkatan bagi tempoh 2000–2010. Sebanyak lapan subindustri beroperasi di atas sempadan pengeluaran. Dapat disimpulkan bahawa dalam dua tempoh kajian ini, sektor pembuatan Sabah menunjukkan peningkatan pertumbuhan TFP yang disumbangkan oleh kecekapan teknikal. Penemuan ini selari dengan hasil kajian Rahmah dan Chai (2002) bagi industri kecil dan sederhana di Malaysia dan Jajri dan Ismail (2006) bagi sektor pembuatan di Malaysia. Hasil kajian ini juga menunjukkan pada umumnya sektor pembuatan di Sabah beroperasi pada tahap potensi output yang maksimum.

Jelas sekali, pihak pembuat dasar di peringkat negeri dan negara perlu memberikan tumpuan kepada pembangunan sektor pembuatan di negeri Sabah, khususnya dalam industri di mana kecekapan adalah tinggi. Mencontohi ekonomi negara China dan Korea yang semakin berkembang dipacu oleh sektor pembuatan, negeri Sabah memerlukan lonjakan besar dalam mengembangkan industri berpotensi dan bernilai tinggi. Tumpuan perlu diberikan kepada industri pembuatan produk berteknologi tinggi berasaskan sumber yang dapat melipatgandakan sumber pendapatan negeri dan mampu menyerap guna tenaga. Kerajaan negeri juga perlu memanfaatkan kedudukan strategik negeri ini sebagai hab pengeluaran dan pengagihan produk pembuatan khususnya di di rantau Asia.

Rujukan

- A.P. Thirlwall. (1983). A plain man's guide to Kaldor's Growth Laws. *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 5 (3): hlm. 345–358.
- Afriat, S. N. (1972). Efficiency estimation of production functions. *International Economic Review*, Vol. 13, hlm. 568–598.
- Boles, J. N. (1966). Efficiency squared – Efficient computation of efficiency indexes. *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Western Farm Economic Association*, hlm. 137–142.
- Chames, A., W. W. Cooper & E. Rhodes. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*. Vol. 2, hlm. 429–444.
- Chia Hung Sun. (2004). Decomposing productivity growth in Taiwan's manufacturing, 1981–1999. *Journal of Asian Economics*. Vol. 15 (4), hlm. 759–776.
- Ching Cheng Chang & Yir Hueih Luh. (2000). Efficiency change and growth in productivity: Asian growth experience. *Journal of Asian Economics*, Vol. 10 (4), hlm. 551–570.
- Coelli, T. J. (1996). A guide to DEAP Version 2.1: A data envelopment analysis (Computer) program. *CEPA Working Papers*. Department of Economic, University of New England, Australia.
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D.S & Battese, G. E. (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- David Dollar & Kenneth Sokoloff. (1990). Patterns of productivity growth in South Korean manufacturing industries, 1963–1979. *Journal of Development Economics*, Vol. 33, hlm. 309–327.
- D.A.R. Dolage, Abu Bakar Sade & Elsadig Musa Ahmed. (2010). Economic modelling. *Science Direct*, Vol. 27 (1), hlm. 395–403.
- Dolly Tiew Siew Wee & Basri Abdul Talib. (2009). Analisis kecekapan dan produktiviti syarikat perladangan di Malaysia. *Prosiding PERKEM IV*, hlm. 549–565.
- Fare, Rolf, Grooskopf, Shawna, Norris, Mary & Zhang, Zhongyang. (1994). Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, Vol. 84 (1), hlm. 66–83.
- Farell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. A CXX, Part 3, hlm. 253–290.
- Gaofang Han, Kaliappa Kalijaran & Nirvikar Sing. (2002). Productivity and economic growth in east Asia: Innovation, efficiency and accumulation. Japan and The World Economy. *Elsevier*, Vol. 14, hlm. 401–424.
- Heru Margono, Subhash C. Sharma. (2006). Efficiency and productivity analyses of Indonesian manufacturing industries. *Journal of Asian Economics*, Vol. 17, hlm. 979–995.

- Jene K. Kwon. (1986). Capital utilization, economies of scale and technical change in the growth of total factor productivity an explanation of South Korean manufacturing growth. *Journal of Development Economics*. Vol. 24, hlm.75–89. North-Holland.
- Joaquin Maudos, Jose Manuel Pastor & Lorenzo Serrano. Total Factor Productivity Measurement and Human Capital in OECD Countries. *Economics Letters*. Vol. 63, hlm. 39–44.
- Jung Mo Kang. (2006). An estimation of growth model for South Korea using human capital *Journal of Asian Economics*. Vol. 17, hlm. 852–866.
- K. Hitomi. (2004). Efficiency analysis of Japan's industry and manufacturing. *Technovation*. Vol. 24, hlm. 741–748.
- Kuznets, S. (1966). *Economic growth and structure. Selected essays By Simon Kuznets*. (London). Heinemann.
- Mans Soderbom & Francis Teal. (2004). Size and efficiency in African manufacturing firms: Evidence from firm-level panel data. *Journal of Development Economics*. Vol. 73, hlm. 369–394.
- Michal Jerzmanowski. (2007). Total factor productivity differences: Appropriate technology Vs. efficiency. *European Economic Review*. Vol. 51, hlm. 2080–2110.
- Norfadila Fadzil (2011). Analisis pertumbuhan produktiviti faktor keseluruhan (TFP) sektor pembuatan Malaysia 2000–2005. *Prosiding PERKEM VI*. 2, hlm. 332–344.
- Noorasiah Sulaiman & Norfadila Fadzil. Total factor productivity growth based on resource and non resource based industries of the manufacturing sector, 2000–2005. *Jurnal Teknologi*, Vol. 64 (1), hlm. 1–10.
- Po Chi Chen, Ming Min Yu, Ching Cheng Chang & Shih Hsun HSU. (2008). Total factor productivity growth in China agricultural sector. *China Economic Review*, Vol. 19, 580–593.
- Rahmah Ismail & Chai Nyet Fung. (2002). Sumbangan produktiviti keseluruhan terhadap pertumbuhan output industri skel kecil dan sederhana (IKS) di Malaysia. *Analisis*. Vol. 1&2, hlm. 77–99.
- Rahmah Ismail & Idris Jajri. (2008). Analisis perubahan kecekapan teknikal, perubahan teknologi, pertumbuhan produktiviti faktor keseluruhan dan pertumbuhan output dalam industri peralatan pengangkutan di Malaysia. *Jurnal Teknologi*, Vol. 49, hlm. 31–48.
- 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*, Vol. 7 (23), hlm. 4999–5005.
- R. Mahadevan. (2001). Assessing the output and productivity growth of Malaysia's manufacturing sector. *Journal of Asian Economics*, Vol. 12, hlm. 587–597.

- R. Mahadevan. (2002). A DEA approach of understanding the productivity growth of Malaysia's manufacturing industries. *Asia Pasific Journal of Management*, Vol. 19, hlm. 587–600.
- Rolf Fare, Shawna Grosskopf & Mary Norris. (2004). Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, Vol. 84 (1), hlm. 66–83.
- Sangho Kim & Gwangho Han. (2001). A decomposition of total factor productivity growth in Korean manufacturing industries: A stochastic frontier approach. *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 16, hlm. 269–281.
- Shunsuke Managi A., James J. Opaluch B., Di Jin C., Thomas A. & Grigalunas B. (2006). Stochastic Frontier analysis of total factor productivity in the offshore oil and gas industry. *Ecological Economics*, Vol. 60, hlm. 204–215.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Journal of Economics*, Vol. 70, hlm. 65–94.
- Solow, R. M. (1956). The production function and the theory of capital. *Review of Economics Studies*, Vol. XXIII, hlm. 101–108.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, hlm. 312–320.
- Stephen M. Miller & Mukti P. Upadhyay. The effects of openness, trade orientation and human capital on total factor productivity. *Journal of Development Economic*, Vol. 63, hlm. 399–423.
- Vikram Nehru & Ashok Dhareshwar. (1994). *New estimates of total factor productivity growth for developing and industrial countries. Policy Research Working Paper*: The World International Economics Department. June.
- William L. Weber, & Bruce R. Domazlicky. (1999). Total factor productivity growth in manufacturing: A regional approach using linear programming. *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 29, hlm.105–122.