

Elemen Pengetahuan Literasi Karbon dalam kalangan Pelajar Sekolah Menengah: Pendekatan Analisis Pengesahan Faktor (CFA)

Carbon Literacy Knowledge Element among Secondary School Student: Confirmatory Factor Analysis Approach (CFA)

Saiyidatina Balkhis Norkhaidi*, Hanifah Mahat, Mohmadisa Hashim, Nasir Nayan, Yazid Saleh
Jabatan Geografi & Alam Sekitar, Fakulti Sains Kemanusiaan,
Universiti Pendidikan Sultan Idris,
35900 Tanjong Malim, Perak
*emel: balkhis86@gmail.com

Received: 29 September 2016; Accepted: 28 February 2017; Published: 30 April 2017

ABSTRAK

Pembentukan masyarakat pasca karbon memerlukan pendedahan literasi karbon bagi meningkatkan pengetahuan dan kesedaran menjaga alam sekitar bagi mengurangkan implikasi negatif kepada alam sekitar. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan bagi menguji faktor penentu bagi pengetahuan literasi karbon dalam kalangan pelajar sekolah menengah rendah di Malaysia. Responden terdiri daripada 105 orang pelajar sekolah menengah di daerah Mualim, Perak dengan menggunakan pensampelan rawak mudah. Instrumen soal selidik berskala Likert 1 hingga 5 digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada responden. Secara keseluruhan, kebolehpercayaan soal selidik boleh diterima dengan nilai Alpha Cronbach setiap pemboleh ubah adalah lebih besar daripada .70 dan memenuhi syarat ujian kenormalan. Seterusnya, data yang diperoleh diproses melalui analisis faktor penerokaan (EFA) untuk melihat struktur faktor-faktor pengetahuan literasi karbon dan seterusnya analisis faktor pengesahan (CFA) dilakukan bagi menentu sahkan pemboleh ubah yang terkumpul. Hasil kajian daripada dua analisis berkenaan dapat mengenal pasti dan mengesahkan lima faktor penting dalam pengetahuan literasi karbon pelajar daripada 20 item soal selidik iaitu dari segi (i) Kesan Rumah Hijau, (ii) Jejak Karbon, (iii) Mod Perjalanan, (iv) Pencemaran Udara dan (v) Penjimatan Tenaga yang dipelajari secara formal di sekolah. Dapatan kajian juga menunjukkan nilai indeks padanan adalah bersamaan dengan $p=0.000$, nilai relatif khi-kuasa dua bersamaan dengan 3.810, .918 bagi nilai GFI, .877 bagi nilai CFI, .846 bagi nilai TLI dan RMSEA bersamaan .078. Justeru itu daripada hasil dapatan kajian ini, kelima-lima faktor yang dinyatakan haruslah diberi penekanan dalam pembinaan instrumen bagi kajian lanjutan di samping menekankan elemen literasi karbon yang diperoleh dalam bentuk tidak formal seperti pendidikan di rumah dan di media sosial.

Kata kunci literasi karbon, karbon rendah, pelajar sekolah menengah, Analisis Penerokaan Faktor, Analisis Pengesahan Faktor

ABSTRACT

Developing a post-carbon society requires the exposure on carbon literacy to increase the knowledge and awareness on keeping environment in order to reduce the negative impact towards environment. Therefore, this study aimed to examine the confirmatory factor for carbon literacy knowledge among secondary school students. Respondents consist of 105 secondary school students in Mualim District, Perak by using simple random sampling. The questionnaire with 1 until 5 level Likert scale was used to get the response. Overall, the questionnaire achieved acceptable reliability with Cronbach alpha values for each variable is greater than .70 and meet the test of normality. Then, the data obtained was processed through exploratory factor analysis (EFA) to observe the factor structure of carbon literacy knowledge. Next, confirmatory factor analysis (CFA) was also conducted to validate the accumulated variable. In conclusions, the findings from both analyses have identified and validated the four key factors in students' carbon literacy knowledge from 20 questionnaire item, namely (i) Green House Effect, (ii) Carbon Footprint, (iii) Travel Mode, (iv) Air Pollution and (v) Electrical Saving which were learned formally in school. The finding also indicate a fit indices value is equal to $p = .000$, the relative value of chi-square equivalent to 3.810, .918 to the GFI, .877 for the CFI, .846 for the TLI and

RMSEA equals .078. Therefore, the five factors set out should be emphasized in the construction of instruments for advanced research in addition to emphasizing the element carbon literacy obtained in the form of informal education at home and in social media.

Keywords carbon literacy, low carbon, secondary school student, Exploratory Factor Analysis (EFA), Confirmation Factor Analysis (CFA)

PENGENALAN

Ekosistem dan manusia saling berhubung antara satu sama lain dalam mengekalkan kelestarian kehidupan dan alam sekitar. Kelestarian menjadi dasar kepada matlamat sesebuah negara dalam melahirkan sebuah negara yang lestari atau mapan dalam mentransformasikan sebuah negara yang stabil dari segi ekonomi, sosial dan politik (United Nations, 2012). Ruang penambahbaikan dalam menuju kelestarian ini perlu diambil perhatian dan menjadi agenda sesebuah negara. Malah menurut Shaharudin (2013) pembentukan masyarakat pasca karbon harus didasari dengan pembangunan lestari oleh sesebuah negara. Justeru, pemuliharaan terhadap alam sekitar adalah amat penting untuk mengelakkan kepupusan flora dan fauna akibat aktiviti manusia merupakan antara punca utama kerosakan alam sekitar (Haliza, 2010).

Usaha kelestarian ini dapat dilihat melalui penglibatan dari peringkat global, negara, institusi dan hingga ke peringkat individu. Negara Malaysia tidak terkecuali dalam mengambil bahagian dalam usaha kelestarian ini. Hasrat Malaysia untuk menjadi negara maju yang lestari telah direncanakan dalam Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11), Malaysia Pasca 2020 (Unit Perancang Ekonomi, 2015) harus berteraskan daripada pengetahuan dan amalan menjaga alam sekitar. Fokus kerajaan adalah bagi membuat perubahan negara daripada trajektori pembangunan konvensional *grow first, clean-up later* yang berkos tinggi kepada trajektori pertumbuhan hijau yang akan memastikan pembangunan sosio ekonomi dilaksanakan secara mapan bermula pada peringkat perancangan dan seterusnya pada peringkat pelaksanaan dan penilaian.

Oleh itu, pendedahan kepada pemuliharaan melalui elemen pendidikan merupakan agen perubahan yang paling berpengaruh dalam masyarakat dalam mempertingkatkan pembangunan mapan dan memperbaiki keupayaan manusia dalam menangani isu-isu alam sekitar dan pembangunan (Noraziah & Latipah, 2010). Institusi pendidikan seperti sekolah menjadi saluran utama pendidikan alam sekitar kepada masyarakat yang ada pada hari ini supaya dibekalkan dengan pengetahuan, kemahiran, nilai-nilai murni dan tindakan yang betul dalam menangani isu alam sekitar (Nurul Hidayah Liew, Haryati, & Seow, 2013; Hanifah, Mohamad Suhaily Yusri & Nurul Izza, 2015).

PENGETAHUAN LITERASI KARBON DALAM PENDIDIKAN DI MALAYSIA

Menyoroti sistem pendidikan di Malaysia, pendidikan di negara ini dilaksanakan melalui tiga peringkat, iaitu tahap rendah, menengah dan peringkat yang lebih tinggi. Pada peringkat sekolah rendah, secara khususnya elemen alam sekitar yang diajar di sekolah rendah adalah dalam mata pelajaran Sains. Manakala pada peringkat sekolah menengah, elemen pendidikan alam sekitar disepadukan dan diajar secara jelas dalam mata pelajaran Pendidikan Moral, Geografi, Bahasa, Pendidikan Agama Islam dan juga dalam mata pelajaran Pendidikan Sivik dan Kewarganegaraan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Selanjutnya, di peringkat yang lebih tinggi seperti di institusi pengajian awam dan swasta, penerapan elemen alam sekitar banyak diterapkan dalam subjek-subjek di bawah kursus yang ditawarkan oleh institusi pengajian tinggi seperti dalam bidang Sains Tulen, Sains Gunaan, Sains Sosial dan Sains Kesihatan. Selain daripada pendidikan formal dalam bilik darjah dan dewan kuliah, pendidikan alam sekitar juga dilaksanakan secara tidak formal melalui aktiviti kokurikulum berbentuk program seperti Kelab Sains dan Matematik, Kelab Alam Semula Jadi, Projek Kebersihan, Kesihatan dan Keselamatan (3K), pertandingan kuiz, kempen kitar semula, ceramah dan lawatan dan gotong-rotong (Mohammad Zohir & Nordin, 2007). Malah kejayaan pembentukan tingkahlaku yang lestari lebih terserlah jika pihak sekolah sentiasa melakukan aktiviti yang berlandaskan penjagaan alam (Hanifah, Shaharudin, Mohmadisa, Nasir, & Yazid, 2015).

Bagi menerap amalan menjaga alam sekitar dalam kalangan pelajar, terdapat empat konsep yang mempengaruhi amalan ini iaitu pengetahuan, sikap, nilai dan tingkahlaku (Ajzen, 1991). Palmer dan Neal (1994) mendefinisikan pengetahuan dalam pendidikan alam sekitar sebagai konsep-konsep dan maklumat yang berkaitan dengan alam sekitar. Manakala sikap secara amnya ditafsirkan sebagai cara seseorang itu berfikir dan bertindak. Ia merupakan persepsi atau pandangan individu tentang sesuatu isu atau perkara.

Sikap juga boleh dikatakan sebagai manifestasi pegangan nilai (Sufean, 2008) dan nilai pula menurut (Schwartz, 1992) adalah pengkonsepsian keinginan yang menjadi panduan seseorang untuk memilih sesuatu tindakan dan mentafsir suatu tindakan yang lain serta memandu cara seseorang menjelaskan dan menimbang tindakan dan pentaksiran mereka. Kewujudan elemen pengetahuan, sikap dan nilai ini akan memandu kepada pembentukan tingkahlaku yang merupakan sesuatu yang dilakukan atau dilaksanakan, dikerjakan dan disebut sebagai suatu kebiasaan (Siti Rohani, 2013).

Jika dilihat melalui kajian yang lalu oleh Mohammad Zohir dan Noorazlina (2016), elemen pendidikan alam sekitar merupakan nadi kepada amalan rendah karbon yang membentuk masyarakat pasca karbon yang meliputi aspek penjimatan tenaga elektrik, amalan kitar semula, pembelian barangan hijau dan pemilihan mod perjalanan (Suziana, 2013). Dalam pembentukan masyarakat pasca karbon dalam kalangan pelajar, literasi karbon memainkan peranan yang penting bagi meningkatkan pengetahuan dan kesedaran menjaga alam sekitar bagi mengurangkan implikasi negatif kepada peningkatan karbon di atmosfera yang menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim dunia. Menurut *Manchester Carbon Literacy Standard* terdapat empat elemen penting dalam literasi karbon iaitu kaedah pembelajaran, pengetahuan, nilai dan tindakan (Carbon Literacy Project, 2012). Secara amnya, literasi karbon dapat dilihat merangkumi aspek pengetahuan, sikap, nilai dan seterusnya kepada tingkah laku (Sufean, 2008). Selain itu, Hancock (2004) menyatakan bahawa literasi membantu seseorang individu membina kemahiran analitikal yang kompleks sekaligus membentuk pembelajaran sepanjang hayat dalam bentuk sikap dan tingkahlaku. Ini menunjukkan kehadiran pengetahuan literasi karbon melalui pembacaan, pendidikan formal dan tidak formal akan mempengaruhi sikap, nilai dan tingkahlaku rendah karbon seseorang individu. Pengetahuan ini juga hadir melalui hubungan antara latar belakang dan teladan ibu bapa dengan tingkah laku pelajar terhadap alam sekitar (Nurul Hidayah, Haryati & Seow, 2014). Oleh yang demikian, dalam konteks kajian ini, pengkaji memberi fokus dalam mengenalpasti elemen dan item dalam pengetahuan literasi karbon yang terdiri daripada aspek penjimatan tenaga elektrik, amalan kitar semula, pemilihan mod perjalanan dan pencemaran udara.

METOD KAJIAN

Populasi dan sampel

Populasi kajian adalah melibatkan pelajar sekolah menengah dalam daerah Mualim, Perak. Sejumlah 105 pelajar diambil sebagai sampel kajian yang terdiri daripada pelajar tingkatan 2 dan tingkatan 3 secara pensampelan rawak mudah. Justifikasi pengambilan pelajar tingkatan 2 dan tingkatan 3 adalah kerana pada tahap umur ini (awal remaja), mereka lebih mudah membuat keputusan berdasarkan pembelajaran yang baru didapati di dalam kelas dalam subjek sains serta merupakan 'penyampai luar' antara kanak-kanak dan juga orang dewasa (Ponzio & Peterson, 1997). Bagi menjalankan ujian Analisis Faktor Penerokaan (EFA) dan Analisis Faktor Pengesahan (CFA) bilangan sampel yang diambil secara minimum yang dicadangkan adalah seramai 100 orang (Gorsuch, 1983; Kline, 1979). Berdasarkan panduan ini kajian telah mengambil sampel sebanyak 105 orang lebih dari aras minimum yang ditetapkan.

Instrumen kajian

Kajian ini merupakan kajian tinjauan dengan menggunakan instrumen soal selidik. Pemilihan kaedah instrumen ini adalah kerana melibatkan responden yang ramai, lebih luas dan menyeluruh (Ary, Jacob & Razaviech, 2002). Dalam konteks kajian ini, tinjauan soal selidik dipilih untuk memperoleh data-data mengenai pengetahuan literasi karbon pelajar. Instrumen kajian yang dibina ini mempunyai dua bahagian iaitu bahagian latar belakang responden dan pengetahuan literasi karbon. Skala pengukuran item bagi setiap pemboleh ubah adalah dengan menggunakan skala Likert 5 mata iaitu 1=Sangat tidak setuju, 2-Tidak setuju, 3-Kurang setuju, 4-Setuju dan 5-Sangat setuju.

Pembinaan item soal selidik

Pembinaan item soal selidik adalah berdasarkan item yang dikenal pasti dari kajian lalu dan amalan hijau yang telah digariskan oleh Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA), Jabatan Alam Sekitar (JAS) dan Perbadanan Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Awam (SWCorp). Item diukur dalam bentuk Skala Likert 5 mata (1- Sangat tidak setuju, 2-Tidak setuju, 3-Kurang setuju, 4-Setuju dan 5-Sangat

setuju). Kajian ini juga menggunakan ukuran berbentuk soalan tertutup dalam pendekatan kuantitatif kerana ia akan menghasilkan data dalam bentuk nombor dan statistik serta memudahkan untuk membuat perbandingan antara pemboleh ubah kajian (Colton & Covert, 2007). Soal selidik juga telah melalui semakan kesahan pakar kandungan oleh lima orang ahli akademik Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Bagi kesahan muka, lima orang pelajar tingkatan 3 turut terlibat bagi menguji kesesuaian dan kefahaman kandungan soal selidik. Bilangan item dan soalan item diringkaskan dalam Jadual 1.

Jadual 1 Item dan soalan item soal selidik

Item	Soalan item
p1	Menutup suis lampu dan kipas apabila tidak digunakan dapat mengurangkan penggunaan tenaga elektrik
p2	Menutup suis kipas apabila hari hujan atau cuaca sejuk dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik
p3	Menutup suis perkakas elektrik apabila tidak digunakan dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik
p4	Menutup lampu sebelum tidur dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik
p5	Menggunakan lampu jimat tenaga dapat menjimatkan penggunaan tenaga elektrik
p6	Menggunakan tangga berbanding lif dapat menjimatkan tenaga elektrik
p7	Menggunakan semula barang yang boleh di kitar semula dapat mengurangkan pembuangan sampah
p8	Membuang sampah yang boleh di kitar semula ke dalam tong kitar semula dapat mengurangkan pembuangan sampah
p9	Menggunakan tisu berbanding sapu tangan dapat mengurangkan pembuangan sampah
p10	Menggunakan bateri yang boleh dicas semula dapat mengurangkan pembuangan sampah
p11	Menggunakan kenderaan awam seperti bas dan kereta api dapat mengurangkan pelepasan asap ke dalam udara
p12	Berjalan kaki atau berbasikal ke sekolah dapat mengurangkan pencemaran udara
p13	Berkongsi maklumat mengenai isu alam sekitar dalam media sosial dapat membantu individu meningkatkan kesedaran menjaga alam sekitar
p14	Membaca buku/majalah mengenai kesedaran menjaga alam sekitar dapat membantu individu menghargai alam sekitar
p15	Mempelajari subjek sains dapat membantu individu menjaga dan menghargai alam sekitar
p16	Mempelajari subjek geografi dapat membantu individu menjaga dan menghargai alam sekitar
p17	Menggunakan racun serangga yang mengandungi bahan kimia yang berbahaya dapat mengurangkan pencemaran udara
p18	Menggunakan penyembur aerosol yang mengandungi klorofluokarbon (CFC) boleh mencemarkan alam sekitar
p19	Membakar sampah secara terbuka dapat mengurangkan pelepasan gas karbon dioksida ke dalam udara
p20	Mencegah penebangan pokok-pokok di dalam hutan dapat mengurangkan pencemaran alam
p21	Menggunakan petrol / diesel tanpa plumbum dapat mengurangkan pelepasan asap kenderaan
p22	Menggunakan kenderaan hibrid dapat membantu mengurangkan penggunaan petrol / diesel
p23	Menggunakan kenderaan awam seperti bas dan kereta api dapat mengurangkan pelepasan asap ke dalam udara
p24	Kesan rumah hijau merupakan satu fenomena yang berlaku akibat pencemaran udara
p25	Kesan rumah hijau berlaku kerana pemerangkapan haba oleh gas-gas rumah hijau

p26	Gas-gas rumah hijau (GHG) terdiri daripada karbon dioksida yang memudaratkan kesihatan manusia
p27	Penggunaan tenaga elektrik oleh manusia menyumbang kepada pelepasan gas rumah hijau (GHG) ke atmosfera
p28	Kenderaan yang digunakan oleh manusia menyumbang kepada pelepasan gas rumah hijau (GHG) ke atmosfera
p29	Jejak karbon boleh diukur melalui pelepasan gas karbon dioksida daripada penggunaan tenaga elektrik oleh manusia
p30	Jejak karbon boleh diukur melalui pelepasan gas karbon dioksida daripada kenderaan yang digunakan oleh manusia

Kaedah analisis data

Data yang digunakan dalam kajian ini dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 22.0 dan AMOS versi 20.0. Analisis data melibatkan empat peringkat. Peringkat pertama yang dijalankan adalah analisis kebolehpercayaan. Analisis ini dilakukan terhadap setiap pemboleh ubah untuk meneliti tahap kebolehpercayaan data yang diperolehi. Analisis kedua melibatkan ujian kenormalan. Peringkat ketiga adalah maklumat demografi responden yang terlibat dalam kajian ini yang dianalisis secara deskriptif. Ini penting untuk mengetahui kekerapan dan peratusan bagi setiap faktor demografi responden (Zainol, Wong & Mohd Rashid, 2013). Seterusnya, analisis keempat adalah melalui analisis faktor penerokaan terhadap item-item dalam kajian bagi melihat bagaimana item-item yang digunakan dikelaskan mengikut struktur faktor-faktor tertentu (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2010). Langkah yang seterusnya ialah menentu sahkan model hipotesis dengan kaedah persamaan pemodelan struktur melalui CFA.

i. Analisis kebolehpercayaan dalaman

Menurut Fornell dan Larcker (1981), sebelum menguji signifikan hubungan dalam model struktur, model pengukuran perlu mempunyai tahap kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan. Secara umumnya, ujian kebolehpercayaan dalaman penting untuk mengukur kebolehan dan keupayaan item-item dalam instrumen yang digunakan. Kebolehpercayaan adalah ketepatan dan kestabilan mata atau markah daripada skala pengukuran (Hair et al., 2010). Menurut Sekaran dan Bougie (2009), semakin tinggi nilai alfa maka semakin tinggi jugalah kebolehpercayaan dalamannya. Kajian ini menetapkan nilai pekali Alpha Cronbach .7 akan diterima seperti yang disarankan oleh Pallant (2010); Babbie (2007); Hair, Black, Babin, Anderson dan Tatham (2006).

Merujuk kepada hasil analisis dalam Jadual 2, kebolehpercayaan dengan nilai Alpha Cronbach bagi keseluruhan item dalam instrumen ini adalah melebihi .7. Ini menunjukkan bahawa kebolehpercayaan item yang dibina dalam soal selidik adalah boleh diterima.

Jadual 2 Nilai kebolehpercayaan dalaman soal selidik kajian

Bahagian	Pemboleh ubah	Bil Item	Nilai Alpha Cronbach (Pelajar)
Pengetahuan Literasi Karbon	Kesan Rumah Hijau	7	.765
	Literasi Karbon	7	.865
	Mod Perjalanan	5	.832
	Pencemaran Udara	6	.743
	Penjimatan Tenaga	5	.822

ii. Ujian kenormalan

Sampel data diuji setelah kebolehpercayaan diuji bagi menentukan sama ada taburan adalah normal atau tidak. Sekiranya taburan tidak normal ujian statistik berparameter tidak sesuai digunakan untuk data berkenaan. Beberapa ujian perlu dijalankan untuk menentukan data kajian ini bertaburan secara normal atau sebaliknya. Bentuk histogram menunjukkan frekuensi taburan data kajian ini bertaburan secara normal kerana bahagian tengah tinggi (kebanyakan skor berpusat di tengah) dan kiri serta kanan rendah. Bentuk

histogram di bahagian kiri dan kanan menunjukkan taburan rendah kerana sebahagian kecil responden mempunyai skor sangat sedikit serta terlampau banyak. Garisan lengkungan berupa loceng jika data diplot dalam bentuk graf. Plot kebarangkalian normal (Normal Q Plot) data kajian ini bertaburan secara normal. Semua maklumat responden yang dikumpulkan daripada instrumen bertaburan di atas garisan lurus hingga ke pepenjur. Menurut Chua (2006) dan Hair et. al. (2010) data bertaburan normal sekiranya semua maklumat responden yang dikumpulkan daripada instrumen berada di atas garisan lurus bersudut 45 darjah.

iii. Analisis faktor

Analisis faktor merupakan satu pendekatan statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara beberapa pemboleh ubah dan menerangkan pemboleh ubah tersebut dalam bentuk faktor pendam tertentu (Hair et al., 2010; Chua, 2006). Ia merupakan pendekatan statistik yang digunakan untuk meringkaskan maklumat yang terdapat dalam beberapa pemboleh ubah asal kepada dimensi yang lebih kecil atau bersifat umum. Pendekatan untuk analisis faktor dapat dikelompokkan kepada dua pendekatan yang berbeza secara asas iaitu analisis faktor penerokaan (*exploratory*) dan analisis faktor pengesahan (*confirmatory*).

Analisis faktor penerokaan (EFA)

EFA dapat digambarkan sebagai tertib untuk meringkaskan pemboleh ubah yang saling berkaitan. Ia merupakan suatu teknik pengurangan pemboleh ubah yang menunjukkan bilangan pemboleh ubah yang terpendam dan struktur faktor yang mendasari satu set pemboleh ubah (Hair et al., 2010; Chua, 2006). Menurut Child (1990) EFA digunakan untuk menjelajah struktur faktor yang mungkin mendasari satu set pemboleh ubah yang dikaji tanpa memaksakan struktur yang terbentuk sebelum melakukan analisis yang selanjutnya. Melalui EFA ini, bilangan pemboleh ubah dan struktur faktor yang mendasari pemboleh ubah yang dikaji dapat dikenal pasti. Struktur faktor yang terbentuk adalah berdasarkan dapatan maklum balas daripada sampel kajian. Namun dalam kajian ini, pemboleh ubah telah ditetapkan iaitu empat pemboleh ubah berdasarkan kajian terdahulu.

Analisis faktor pengesahan (CFA)

CFA adalah teknik statistik yang digunakan untuk mengesahkan struktur faktor satu set pemboleh ubah yang dikaji (Bryne, 2010; Hair et al., 2006). CFA membolehkan penyelidik menguji hipotesis bahawa hubungan antara pemboleh ubah yang dikaji dengan faktor pembeban wujud ataupun tidak (Bryne, 2010; Hair et al., 2006). Penyelidik menggunakan pengetahuan teori, penyelidikan empirik, atau kedua-duanya untuk mendapatkan pola hubungan keutamaan dan kemudian hipotesis diuji dengan menggunakan kaedah statistik (Bryne, 2010; Hair et al., 2006). Model yang hendak dibina mengandungi pemboleh ubah pendam dan pemboleh ubah yang diperhatikan dalam satu model yang dinamakan model pengukuran. Model pengukuran ini merupakan model yang mendefinisikan hubungan antara 'pemboleh ubah yang diperhatikan' dengan 'pemboleh ubah pendam'. Pemboleh ubah pendam ini juga dikenali sebagai faktor atau pemboleh ubah dan pemboleh ubah yang diperhatikan pula dikenali sebagai indikator. Indikator merupakan item-item (soalan) yang digunakan dalam soal selidik yang dibangunkan bagi mencerpap pemboleh ubah pendam (Bryne, 2010; Hair et al., 2006). Pemberat yang dihasilkan selepas analisis digelar pemberat ukuran atau faktor pembeban (*factor loading*).

DAPATAN KAJIAN

Analisis Deskriptif

Jadual 3 menunjukkan taburan latar belakang responden pelajar di sekolah daerah Muar, Perak. Seramai 105 orang pelajar yang terlibat dalam kajian ini. Dapatan menunjukkan seramai 75 orang (71.4%) responden bersekolah di lokasi bandar manakala selebihnya 30 orang (28.6%) responden bersekolah di lokasi luar bandar. Bagi tingkatan persekolahan responden, seramai 75 orang (71.4%) pelajar yang berada pada tingkatan 2 dan 30 orang (28.6%) pelajar yang berada pada tingkatan 3. Seterusnya, bagi jantina responden, 40 orang (38.1%) responden lelaki terlibat dalam kajian ini dan bakinya adalah pelajar perempuan iaitu seramai 65 orang (61.9%). Pecahan kaum responden pula terdiri daripada dua kaum iaitu kaum Melayu seramai 103 orang (98.1%) dan selebihnya kaum India dua orang (1.9%).

Jadual 3 Demografi responden

Latar belakang responden		N	%
Lokasi Sekolah	Bandar	75	71.4
	Luar bandar	30	28.6
	Jumlah	105	100
Tingkatan	Tingkatan 2	75	71.4
	Tingkatan 3	30	28.6
	Jumlah	105	100
Jantina	Lelaki	40	38.1
	Perempuan	65	61.9
	Jumlah	105	100
Kaum	Melayu	103	98.1
	India	2	1.9
	Jumlah	105	100

Analisis Faktor

Dua ujian utama iaitu analisis faktor penerokaan (EFA) dan analisis faktor pengesahan (CFA) dijalankan untuk menguji kesahan dan ketekalan soal selidik. Dalam kajian ini, kedua-dua ujian ini dilakukan untuk menentukan sama ada item dalam soal selidik mewakili pemboleh ubah pengetahuan literasi karbon responden.

i. Analisis faktor penerokaan (EFA)

Keputusan analisis EFA terhadap alat ukur pengetahuan literasi karbon menjelaskan prosedur analisis korelasi anti imej menunjukkan nilai pekali kolerasi adalah lebih daripada .5. Ukuran kecukupan persampelan *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) dan *Bartlett's Test of Sphericity* yang diperoleh menunjukkan nilai KMO ialah .845 ($p=.000$) iaitu berada lebih daripada .8 yang menunjukkan pensampelan adalah mencukupi (Kaiser, 1974). Manakala ujian *Bartlett's Test Sphericity* adalah signifikan dengan nilai Chi-squarenya 4971.66 pada darjah kebebasan 435 (Jadual 5).

Jadual 4 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Ujian Bartlett

<i>Pengukuran kecukupan sampel bagi KMO</i>		.845
<i>Ujian Bartlett</i>	<i>Nilai Khi-Kuasa Dua</i>	4971.66
	Darjah Kebebasan	435
	Signifikan	.000

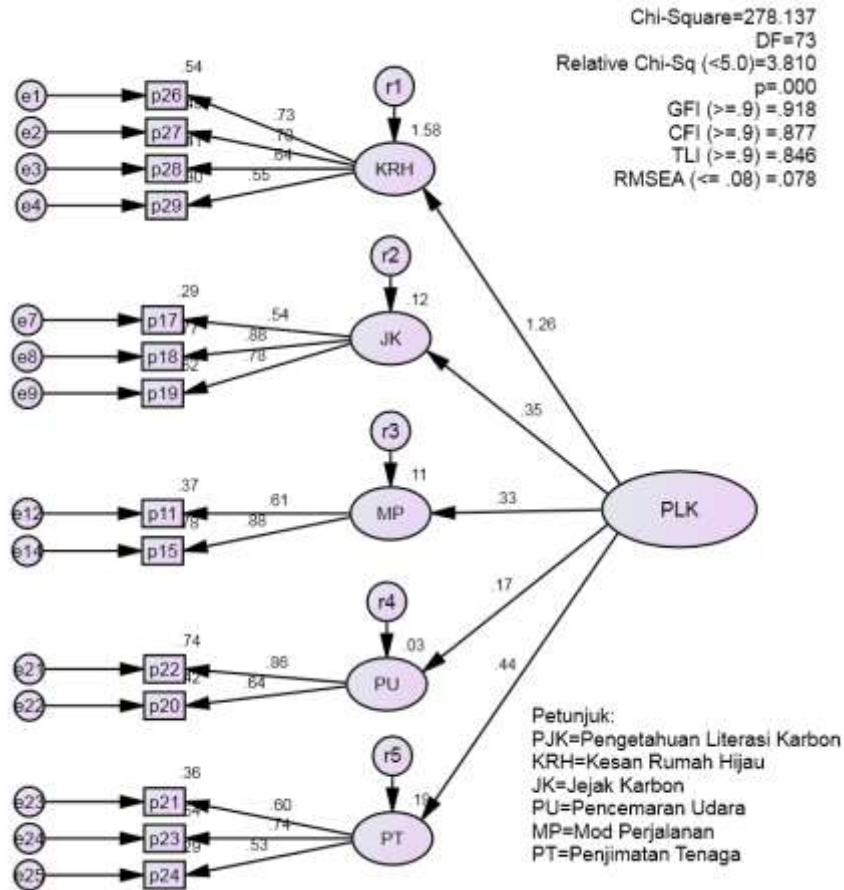
Analisis faktor dilakukan dengan penyelidik menetapkan bilangan faktor yang bakal di ekstrak kepada lima seperti yang telah dikategorikan dalam soal selidik. Jadual 5 menunjukkan matriks komponen dengan putaran varimax. Kaedah putaran varimax dilakukan kerana dapat mengurangkan jumlah pemboleh ubah yang kompleks dan dapat meningkatkan hasil jangkaan. Hasil keputusannya, didapati bahawa item-item yang tidak dinyatakan dalam Jadual 5 telah digugurkan kerana mempunyai nilai '*anti-image correlation matrix*' kurang daripada 0.5. Manakala nilai p15, p10, p11, p5, p3, p14 dan p13 tergolong dalam komponen 1 iaitu pengetahuan mod perjalanan, p17, p16, p18, p19 dan p8 terkumpul dalam komponen 2 iaitu literasi karbon, p28, p27, p26, p29, p30 dan p25 terkumpul dalam komponen 3 iaitu kesan rumah hijau, p21, p23 dan p24 terkumpul dalam komponen 4 iaitu penjimatan tenaga dan p22, p20 dan p9 tergolong dalam kelompok 5 iaitu pencemaran udara. Nilai yang ditunjukkan dalam Jadual 5 adalah pekali atau faktor pembeban bagi setiap item yang cenderung kepada setiap faktor yang terkumpul. Nilai ini menunjukkan hubungan korelasi antara item dengan faktor yang terbentuk dan ini merupakan kunci untuk memahami sifat faktor-faktor tersebut.

Jadual 5 Matriks komponen dengan putaran varimax pemboleh ubah pengetahuan literasi karbon

Item	Konstruk				
	Mod Perjalanan	Jejak Karbon	Kesan Rumah Hijau	Penjimatan Tenaga	Pencemaran Udara
p15	.608				
p10	.592				
p11	.583				
p5	.542				
p3	.540				
p14	.538				
p13	.523				
p17		.787			
p16		.746			
p18		.723			
p19		.663			
p8		.506			
p28			.706		
p27			.699		
p26			.649		
p29			.613		
p30			.610		
p25			.513		
p21				.708	
p23				.676	
p24				.560	
p22					.791
p20					.783
p9					.647

ii. Analisis faktor pengesahan (CFA)

Menurut Hair et al. (2010) suatu model dikatakan memenuhi ciri-ciri model yang sesuai sekiranya ia memenuhi sekurang-kurangnya satu indeks padanan. Bagi mengukur kesesuaian model, pengukuran statistik seperti ujian relatif khi-kuasa dua, *Comparative Fit Index* (CFI) dan *Root Mean Square of Error Approximation* (RMSEA) haruslah digunakan. Untuk mencapai kesesuaian model, nilai relatif khi-kuasa dua mestilah kurang daripada 5.0 manakala nilai CFI dan TLI mestilah melebihi 0.9. Bagi RMSEA, nilai haruslah kurang daripada 0.08 bagi membolehkan data diterima pakai (Schumacker & Lomax, 2004).



Rajah 1 Model analisis faktor pengesahan peringkat kedua pengetahuan literasi karbon

Rajah 1 model CFA peringkat kedua pengetahuan literasi karbon menunjukkan model ini mencerminkan satu model yang sesuai berdasarkan indeks padanan. Dapatan menunjukkan nilai indeks padanan adalah bersamaan dengan $p=.000$, nilai relatif khi-kuasa dua bersamaan dengan 3.810, .918 bagi nilai GFI, .877 bagi nilai CFI, .846 bagi nilai TLI dan RMSEA bersamaan .078.

Jadual 6 Statistik deskriptif dan kesahan konstruk pengetahuan literasi karbon

Dimensi	Item	Analisis Akhir			
		λ	SMC	AVE	CR
Kesan Rumah Hijau	p26	.734	.539		
	p27	.701	.491		
	p28	.643	.413	.44	.75
	p29	.55	.303		
Literasi Karbon	p26	.734	.539		
	p17	.609	.371		
	p18	.756	.572	.45	.71
Mod Perjalanan	p19	.632	.399		
	p11	.641	.411	.42	.79
Pencemaran Udara	p15	.651	.424		
	p22	.609	.371	.47	.74
Penjimatan Tenaga	p20	.756	.572		
	p21	.641	.411		
	p23	.651	.424	.48	.78
	p24	.769	.591		

Nota:

λ = pemberatan faktor,

SMC= korelasi berganda kuasa dua (Squared Multiple Correlations)

AVE= Purata Varians Terekstrak (Average Variance Extracted)

CR= Kebolehpercayaan komposit (Composite Reliability)

Menurut Hair et al. (2010), kebolehpercayaan perlu memenuhi tiga aspek, iaitu kebolehpercayaan dalaman yang ditentukan oleh nilai Alfa Cronbach yang melebihi .70, kebolehpercayaan konstruk (CR) yang melebihi .60 dan purata varians terekstrak (AVE) yang melebihi .40 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 6. Dapatan ini menunjukkan semua konstruk memenuhi kriteria bagi kebolehpercayaan dalaman yang melebihi .70, nilai AVE yang melebihi 0.4 dan nilai kebolehpercayaan konstruk (CR) melebihi .60. Ini menunjukkan model pengukuran mempunyai tahap kesahan dan kebolehpercayaan yang memuaskan.

KESIMPULAN

Kajian ini dijalankan bagi menentu sahkan pemboleh ubah dan item yang mempengaruhi pengetahuan literasi karbon dan menilai kebolehpercayaan dan kesahan instrumen penerimaan pengetahuan literasi karbon dalam kalangan pelajar di sekolah berdasarkan analisis EFA dan CFA. Analisis menunjukkan terdapat lima faktor yang mempengaruhi pengetahuan literasi karbon, iaitu (i) Kesan Rumah Hijau, (ii) Jejak Karbon, (iii) Mod Perjalanan, (iv) Pencemaran Udara dan (v) Penjimatan Tenaga. Dapatan kajian juga menunjukkan nilai indeks padanan bagi model analisis faktor pengesahan peringkat kedua pengetahuan literasi karbon adalah bersamaan dengan $p=.000$, nilai relatif khi-kuasa dua bersamaan dengan 3.810, .918 bagi nilai GFI, .877 bagi nilai CFI, .846 bagi nilai TLI dan RMSEA bersamaan .078. Ini memberikan penunjuk awal bahawa setiap pemboleh ubah mengukur perkara yang berbeza. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa model pengukuran ini menepati ciri-ciri model kesesuaian padanan yang baik dalam mengenal pasti dan mengesahkan aspek penting khususnya menentusahkan pengetahuan literasi karbon pelajar di sekolah. Walau bagaimanapun, kajian ini masih dapat ditambah baik pada masa yang akan datang dengan mengambil kira beberapa aspek lain yang mendorong pengetahuan literasi karbon berdasarkan faktor demografi dan latar belakang keluarga.

RUJUKAN

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organization Behaviour and Human Decision Processes*, 50 (1991), 179–211.
- Ary, Donald, Lucy Cheser Jacobs, and Asghar Razaviech. (2002). *Introduction to Research in Education* (6th ed.). Belmont CA: Wadsworth.
- Babbie, E. (2007). *The practice of social research*. Belmont, California: Thomson Wadsworth.
- Bryne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS*. New York: Routledge.
- Carbon Literacy Project. (2012). *Carbon Literacy: The Manchester Carbon Literacy Standard*. Manchester.
- Child, D. (1990). *The essentials of factor analysis* (2nd ed.). London: Cassel Educational Limited.
- Chua, Y. P. (2006). *Kaedah dan statistik penyelidikan*. Kuala Lumpur: Mc Graw-Hill.
- Colton, D. & Covert, R.W. (2007). *Designing and constructing instruments for social research and evaluation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Fornell C. & Larcker D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2010). *Multivariate data analysis* (4rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Haliza, A. R. (2010). Human rights to environment in Malaysia. *Health and the Environment Journal*, 1(1), 59–64.
- Hancock, V. E. (2004). *Information literacy for lifelong learning*. New York: ERIC Clearinghouse on Information Resources Syracuse.
- Hanifah, M., Mohamad Suhaily Yusri, C. N. & Nurul Izza, A. (2015). Kajian tahap amalan kelestarian dalam kalangan murid Prasekolah Kementerian Pendidikan Malaysia daerah Hulu Langat, Selangor. *GEOGRAFI*, 3(1), 25-35.

- Hanifah, M., Shaharudin, I., Mohmadisa, H., Nasir, N., & Yazid, S. (2015). Transforming sustainability development education in Malaysian schools through greening activities. *Review of International Geographical Education Online* ©RIGEO, 5(1), 78–94.
- Kaiser, H. (1974). An index of factor simplicity. *Psychometrika*, 39, 31–36.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). *Sukatan Mata Pelajaran KBSR dan KBSM*. Putrajaya.
- Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air (KeTTHA). (2015). Amalan hijau KeTTHA. Diperolehi daripada <http://www.kettha.gov.my/portal/document/files/muatturun/dokumen/Buku%20Elektronik%20%20Dasar%20Teknologi%20Hijau%20Negara/Amalan%20hijau%20KeTTHA/index.html#/0>.
- Kline, P. (1979). *Psychometrics and psychology*. London: Academic Press.
- Mohammad Zohir, A., & Nordin, A. R. (2007). Pendidikan alam sekitar di sekolah: Komitmen guru. *Pendidikan Lestari*, 7(2), 74–81.
- Mohammad Zohir, A. & Noorazlina Saidin. (2016). Pengetahuan tentang kearifan tempatan berkait alam sekitar dalam kalangan guru geografi. *GEOGRAFI*, 4(2), 1-8.
- Noraziah, M. Y., & Latipah, S. (2010). Pendidikan alam sekitar dalam Pendidikan Islam: Peranan guru. *The 4th International Conference on Teacher Education, Bandung, Indonesia*, 839–851.
- Nurul Hidayah Liew, A. (2012). Pendidikan alam sekitar merentas kurikulum di sekolah rendah: Satu penilaian awal. *International Environment & Health Conference, Pulau Pinang*, 195–204.
- Nurul Hidayah Liew, A., Haryati, S., & Seow, W. T. (2013). Pengetahuan dan tingkah laku murid terhadap alam sekitar: Satu kajian awal. *Persidangan Kebangsaan Geografi & Alam Sekitar Kali Ke 4*. 343–347.
- Nurul Hidayah Liew Abdullah, Haryati Shafii & Seow Ta Wee. (2014). Hubungan antara latar belakang dan teladan ibu bapa dengan tingkah laku murid terhadap alam sekitar. *GEOGRAFI*, 2(2), 115 – 127.
- Ponzio, R., & Peterson, K. (1997). *Adolescents as effective teachers of child science*. Northern Rocky Mountain Educational research Association.
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed.). Maidenhead: Open University Press/McGraw-Hil.
- Palmer, J. A., & Neal, P. (1994). *The handbook of environmental education*. London & New York: Routledge.
- Schwartz, S. H. (1992). *Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 countries*. New York: Academic Press.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2009). *Research methods for business: A skill building approach* (5th ed.). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Shaharudin, I. (2013). Menuju Masyarakat Pascakarbon. *Dewan Kosmik*, 1–3.
- Siti Rohani, J. (2013). *Kesedaran teknologi hijau dalam kalangan warga Universiti Tun Hussein Onn Malaysia*. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Sufean, H. (2008). *Memacu puncak ilmu autonomi universiti merencana pembangunan*. Kuala Lumpur: Tinta Publisher.
- Suziana, Y. (2013). *Pengetahuan dan sikap pelajar terhadap masyarakat rendah karbon dalam kurikulum sains sekolah menengah*. Tesis PhD yang tidak diterbitkan. Universiti Teknologi Malaysia.
- Unit Perancang Ekonomi Jabatan Perdana Menteri. (2015). *Rancangan Malaysia Kesebelas 2016-2020*. Putrajaya.
- United Nations. (2012). *UN System Task Team on the Post-2015 UN Development Agenda*.
- Zainol, M., Wong, W. L., & Mohd Rashid, A. H. (2013). Persepsi pelajar terhadap hasil pembelajaran bidang kejuruteraan. *Jurnal Teknologi*, 62(1), 41–48.