

Analisis Faktor Instrumen Penyelesaian Masalah Teknologikal: Kajian di Sekolah Rendah Daerah Miri

Anna Felicia¹
Sabariah Sharif¹
WK Wong²
Muralindran Mariappan³

¹*Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah*

²*Curtin University Sarawak Malaysia*

³*Fakulti Kejuruteraan, Universiti Malaysia Sabah*

¹Corresponding author: annafeliciaanakdiyi@gmail.com

The purpose of this study is to verify the constructs found in the technological problem solving instrument. The instrument used to measure the technological problem solving is the Technology Problem Solving Inventory (PSI-TECH), derived from the original instrument PSI-PSYCH which consists of three constructs. Exploratory Factor Analysis (EFA); Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Barlett's analysis were applied for factor analysis in the validity and reliability of the PSI-TECH instrument. The minimum weighting factor is 0.60, used as the cut off value for factor loading. Meanwhile, the Cronbach alpha value 0.70 and above is considered reliable in this study. A total of 102 primary school students, 12 years old were randomly selected among Miri district primary school students in Sarawak. After the survey was carried out, the results of the analysis confirmed that there were three constructs that had been successfully extracted as described in the original PSI-TECH. However, 4 items were dropped from the list. The results of the analysis can provide guidance to researchers in developing this technological problem solving questionnaire, since demographics and geographies tested were diverse. As a result, the findings provide guidance to local researchers in using these instruments.

Keywords: technological problem solving, factor analysis, reliability, validity

Kesahan melibatkan sejauh manakah sesuatu instrumen yang akan digunakan boleh menguji apa yang sepatutnya hendak diuji. Manakala kebolehpercayaan instrumen soal-selidik menjelaskan sejauh mana skor-skor dalam setiap item yang diperoleh adalah konsisten atau stabil apabila diuji berulang kali (Ghazali & Sufean, 2016; Siti Eshah, Othman Lebar, Jamal@Nordin Yunus & Azali Rahmat *et al.*, 2016). Pada kebiasaannya, analisis faktor digunakan dalam membuat kajian rintis bagi menguji kesahan konstruk item soal-selidik.

Mengikut Awang (2010; 2012), jika seseorang penyelidik mengadaptasi instrumen yang telah dibina oleh seseorang

serta mengubahsuai pernyataan ke dalam item yang baru maka mereka perlu menjalankan prosedur analisis faktor kerana bidang kajian yang berlainan mungkin boleh menyebabkan ada sesetengah item telah tidak lagi sesuai untuk kajian semasa. EFA, analisis faktor penerokaan bertujuan untuk meneroka bilangan konstruk dan struktur faktor yang mendasari pembolehubah yang dikaji (Zainol, Ling & Mohd Rashid, 2013; Norsaleha, Ab Halim & Zainora, 2014; Shafiek & Sharina, 2015; Mohd Faiz & Jamal, 2016; Shukri, 2016; Saiyidatina Balkhis, 2017).

Instrumen penyelesaian masalah teknologikal, *Technological Problem*

Solving Inventory PSI-TECH adalah instrumen yang telah diterbitkan dan mempunyai nilai kebolehpercayaan konsistensi dalaman alfa Cronbach yang tinggi seperti yang dilaporkan dalam Jadual 1. PSI-TECH adalah diadaptasi dari *Problem Solving Inventory (PSI-PSYCH)*, dan telah diterbitkan dalam Wu *et al.* (1996) dan MacPherson (1998). Sejarah awal *PSI (Personal Problem Solving Inventory)* telah direkacipta oleh Heppner pada tahun 1988 yang mengakses gaya dan kebolehan penyelesaian masalah, dan

setelah analisis faktor dilakukan terdapat 3 faktor yang terlibat iaitu keyakinan penyelesaian masalah, pendekatan mengelak dan kawalan peribadi dan didapati pekali alfa adalah stabil dalam nilai 0.83-0.89 (Rahmah bt Murshidi, 1999). Dalam Custer *et al.* (2001), menyatakan bahawa antara perbezaan utama antara PSI-PSYCH dan PSI-TECH adalah, PSI-TECH fokus secara spesifik kepada situasi penyelesaian masalah teknologikal.

Jadual 1

Nilai Kebolehpercayaan Konsistensi Dalaman Alfa Cronbach PSI-TECH.

	Keyakinan penyelesaian masalah	Pendekatan/gaya mengelak	Kawalan peribadi
Heppner (Psi-psych), 1988	.85	.80	.71
Wu, Custer & Dyrenfurth, 1996	.88	.81	.76
Terri E.Varnado, 2005	.75	.84	.70

Metodologi

Sebelum instrumen soal-selidik diaplikasi sepenuhnya dalam sesuatu kajian eksperimen, analisis faktor ke atas instrumen dilakukan untuk mengetahui sejauh manakah kesahan dan kebolehpercayaan sesuatu intrumen tersebut. Analisis faktor ini melibatkan instrumen *Techonological Problem Solving Inventory, PSI-TECH* (Inventori Penyelesaian Masalah Teknologikal).

Rekabentuk Kajian

Sebanyak 102 instrumen soal-selidik diagihkan secara rawak di kalangan pelajar umur 12 tahun, sekolah rendah daerah Miri. Persampelan rawak mudah dipilih berdasarkan umur pelajar kerana pelajar umur 12 tahun sahaja dipilih; pelajar tahun 6 dipilih sebagai responden (Varnado, 2005).

Proses Penterjemahan dan Ulasan Pakar

Soal-selidik *The Technological Problem Solving Inventoy (PSI-TECH)*, dalam versi asal bahasa Inggeris telah melalui penterjemahan berbalik dengan bantuan pensyarah bahasa di unit bahasa Institut Perguruan Guru Malaysia, Miri. Terdapat 2 pakar bahasa yang terlibat iaitu dalam pengajian Melayu dan TESL (*Teaching English as a Second Language*). Item-item asal PSI-TECH yang berbahasa Inggeris, telah melalui penterjemahan berbalik sebelum proses analisis kesahan muka, kesahan kandungan dan kebolehpercayaan dijalankan (Brislin, Looner & Thorndike, 1973; Mohammad Aziz Shah *et al.*, 2014). Bagi memantapkan penterjemahan, kedua-dua panel pakar telah berbincang untuk memastikan ketepatan istilah supaya selaras dengan maksud asal.

Proses kesahan muka dibantu oleh seorang profesor, pensyarah universiti dengan bidang kepakaran dalam skala, statistik, pengesahan kriteria, analisis parametrik/bukan parametrik, metodologi kajian dan banyak memberi ceramah dalam bidang-bidang tersebut (Mohammad Aziz Shah *et al.*, 2014; Ghazali & Sufean, 2016). Kesahan muka bertujuan untuk mengesahkan bahawa item-item yang dibina mewakili konstruk yang diukur, termasuk ketepatan penggunaan bahasa, ejaan dan frasa ayat. Manakala kesahan kandungan merujuk kepada sejauh mana item-item dalam instrumen telah mewakili semua aspek yang diuji, item yang menepati kandungan bidang yang ingin dikaji. Kesahan dimantapkan lagi dengan bantuan pakar dalam bidang teknologi robotik dan pedagogi penyelesaian masalah; kemahiran berfikir dan matematik. Berikut merupakan komen dan penambahbaikan utama yang telah diambil kira, mengikut pandangan pakar.

(i) Bahasa - Perkataan “baru” ditukar kepada “baharu”. Perkataan “kalut” ditukar kepada “keliru”. Bahasa yang sukar untuk peringkat umur sekolah rendah, telah dipermudahkan dari segi perbendaharaan kata. Namun yang demikian, tidak lari dari maksud asal item. Secara keseluruhan, bahasa mudah dan sesuai untuk peringkat umur.

(ii) Skala – Item asal dengan skala likert 1-5, telah diubahsuai kepada skala 1-10, untuk ketepatan nilai pengukuran terutamanya skala interval yang melibatkan kadar/darjah persetujuan dan bukannya kedudukan (semakin kecil skala, semakin tepat sesuatu pengukuran tersebut).

(iii) Item-item - Sebanyak 34 item dipastikan tidak berganda dari segi tujuan dan tidak wujud pernyataan yang berganda negatif (*double barrelled/double negatives*). Soalan-soalan yang menyusahkan dipermudahkan dan dipastikan berada dalam lingkungan pengetahuan responden. Saiz muka taip juga disesuaikan mengikut keperluan

responden dan soalan berbentuk andaian dipastikan tidak wujud.

Terdapat 34 item dalam instrumen asal PSI-TECH yang mengakses kesedaran individu dan konsep sendiri dalam penyelesaian masalah teknologikal. Daripada 34 item tersebut, terdapat 13 item dengan pernyataan negatif iaitu item 1, 2, 3, 4, 11, 14, 15, 21, 24, 25, 29, 31 dan 33. Kelebihan mempunyai item negatif adalah supaya lebih fokus dalam menjawab setiap soalan item dengan teliti. Item-item ini ditransformasi (*recode*) dari segi darjah persetujuan sebelum analisis dijalankan (Lay *et al.*, 2016). Item-item negatif adalah:

- item 1 - Apabila saya tidak berjaya menyelesaikan masalah, saya malas untuk mengetahui puncanya.
- item 2 - Apabila saya mempunyai satu masalah besar, saya tidak berusaha mendapatkan maklumat untuk membantu saya memahami masalah tersebut.
- item 3 - Apabila saya tidak dapat menyelesaikan masalah, saya terfikir akan kemampuan saya untuk menyelesaikan masalah.
- item 4 - Selepas saya menyelesaikan masalah, saya tidak berfikir lagi mengenai akibat keputusan saya selepas itu.
- item 11 - Kebanyakan masalah yang saya lalui adalah terlalu besar dan sukar bagi saya untuk menyelesaikannya
- item 14 - Kadang-kadang, saya tidak mengambil tempoh masa yang cukup untuk menyelesaikan masalah saya dengan teliti.
- item 15 - Saya tidak membuang masa dengan mempertimbangkan penyelesaian lain yang boleh diaplikasikan.
- item 21 - Apabila saya cuba untuk memikirkan cara-cara yang mungkin untuk menyelesaikan masalah, saya tidak mempertimbangkan banyak jalan penyelesaian.

- item 24 – Dalam usaha menyelesaikan masalah, kadang-kala saya keliru. Kemudian, saya hilang fokus dalam penyelesaian masalah yang sebenar.
- item 25 - Saya sering membuat keputusan yang terlalu pantas dan menyesal kemudian.
- item 29 - Apabila berhadapan dengan masalah, saya biasanya tidak menitik-beratkan perkara-perkara di sekeliling saya yang boleh membuat masalah saya lebih teruk.
- item 31 – Kadang-kadang saya sangat kecewa, apabila tidak dapat mencari jalan penyelesaian.
- item 33 - Apabila berhadapan dengan masalah, saya tidak pasti sama ada saya boleh mengendalikan situasi tersebut.

Namun yang demikian, setelah mengambil kira komen pakar item 3, 16, 24 dan 29 telah diubahsuai dari segi struktur ayat supaya lebih mudah difahami dan jelas. Berikut merupakan struktur ayat selepas diubah:

- item 3 - Apabila saya tidak dapat menyelesaikan masalah, saya terfikir akan kemampuan saya untuk menyelesaikan masalah.
- item 16 - Apabila saya mempunyai masalah, saya mengambil masa untuk berfikir sebelum memutuskan langkah seterusnya.
- item 24 - Ketika menghadapi masalah dan keliru, saya tidak dapat menumpukan perhatian kepada penyelesaian masalah yang sebenar.
- Item 29 - Apabila berhadapan dengan masalah, saya mengabaikan perkara-perkara di sekeliling saya yang boleh membuat masalah saya lebih teruk.

Saiz Sampel dan Responden Kajian

Walaupun tidak terdapat syarat pemilihan saiz sampel yang ketat, seramai 102 responden, pelajar sekolah rendah dipilih untuk menjawab soal-selidik demi memastikan data adalah normal. Seramai 49 pelajar lelaki dan 53 pelajar perempuan

terlibat. Setelah mendapat kebenaran dari pihak sekolah dan penjaga, pelajar dikumpulkan di dewan sekolah untuk sesi menjawab soal-selidik.

Pemilihan responden secara nisbah 5:1 adalah baik, iaitu 5 hingga 10 responden per item (Hair *et al.*, 2010; Moha Asri & Ferdous Azam, 2015; Siti & Muhammad, 2016). Namun yang demikian, minimum 100 responden adalah memadai untuk memastikan kenormalan data (Gorsuch, 1983; Kline, 1979; MacCallum *et al.*, 1999; Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016).

Ujian EFA

Kajian ini telah mengadaptasi instrumen serta mengubahsuai sesetengah pernyataan untuk menyesuaikan dengan kajian yang sedang dijalankan. Mengikut Awang (2010; 2012; Hoque & Awang, 2016) jika seseorang penyelidik mengadaptasi instrumen yang telah dibina oleh seseorang serta mengubahsuai pernyataan ke dalam item yang baru maka mereka perlu menjalankan prosedur analisis faktor kerana bidang kajian yang berlainan mungkin boleh menyebabkan ada sesetengah item telah tidak lagi sesuai untuk kajian semasa. Namun yang demikian, PSI-TECH yang diadaptasi dari Varnado (2005), yang mengukur juga prestasi peserta dalam penyelesaian masalah teknologikal. Pada masa yang sama juga, nilai kebolehpercayaan dalaman (*Internal Reliability*) instrumen yang diukur melalui nilai Alfa Cronbach mungkin telah berubah (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016). Selari dengan saranan Awang (2010; 2012; Hoque & Awang, 2016), penyelidik telah mengambil keputusan untuk menjalankan semula analisis faktor ke atas item-item yang mengukur konstruk masing-masing. Nilai min skor serta sisihan piawai yang didapati untuk setiap item yang mengukur konstruk ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2

Nilai Min Skor Serta Sisihan Piawai

	Min	Sisihan piawai	N
item1	7.87	1.256	102
item2	7.21	1.253	102
item3	7.15	1.293	102
item4	7.11	1.202	102
item5	7.15	1.172	102
item6	7.23	1.098	102
item7	7.13	1.183	102
item8	7.25	1.264	102
item9	7.09	1.298	102
item10	7.12	1.205	102
item11	7.18	1.254	102
item12	6.61	1.260	102
item13	6.80	1.275	102
item14	7.20	1.357	102
item15	8.14	1.126	102
item16	7.02	1.482	102
item17	7.61	1.358	102
item18	7.63	1.274	102
item19	7.43	1.425	102
item20	7.48	1.405	102
item21	7.51	1.272	102
item22	7.57	1.294	102
item23	7.79	1.093	102
item24	7.71	1.140	102
item25	8.13	1.347	102
item26	7.85	1.438	102
item27	7.46	1.784	102
item28	7.49	1.699	102
item29	7.75	1.590	102
item30	7.40	1.517	102
item31	6.98	1.769	102
item32	7.32	1.555	102
item33	7.20	1.635	102
item34	8.18	1.138	102

Suatu instrumen mempunyai kesahan yang tinggi sekiranya instrumen tersebut dapat mengukur apa yang dikehendaki (Creswell, 2014). Analisis faktor digunakan untuk menguji kesahan konstruk item soal-selidik, di samping dapat mengenalpasti item-item manakah yang sepatutnya berada di dalam dimensi konstraknya atau pembolehubahnya; iaitu keyakinan penyelesaian masalah, pendekatan/gaya

mengelak dan kawalan peribadi. Analisis faktor menggunakan data interval/ratio (dengan darjah persetujuan 1-10); bertujuan untuk mengelompokkan item ke dalam konstruk dan kesahan dijalankan terlebih dahulu sebelum ujian kebolehppercayaan. Analisis faktor ini bertujuan untuk mengesahkan bahawa item-item yang terkandung dalam instrumen dikategorikan di bawah dimensi-dimensi yang tersirat

sebagaimana yang disarankan dalam teori-teori terdahulu; memiliki idea awal tentang hubungkait yang sedia wujud antara item-item dan pengkelasan item-item mengikut dimensi (Lay *et al.*, 2016).

EFA dijalankan melalui ujian KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) dan ujian Bartlett. Coakes dan rakan-rakan (2009) menyatakan bahawa jika nilai ujian Bartlett adalah besar dan signifikan serta ujian KMO melebihi nilai .60, maka sifat kebolehfaktor dapat diandaikan dan ujian boleh diteruskan. Sekurang-kurangnya 100 responden harus diambil-kira (Gorsuch, 1983; Kline, 1979; MacCallum *et al.*, 1999) manakala sebanyak 102 responden turut serta dalam ujian ini. Prosedur analisis faktor dengan menggunakan kaedah Analisis Prinsipal Komponen (PCA) dengan *Varimax Rotation* telah dijalankan ke atas 34 item yang mengukur konstruk PSI-TECH.

Dapatan menunjukkan nilai Ujian Bartlett adalah signifikan ($p < 0.05$). Pada masa yang sama, nilai ukuran kecukupan pensampelan (*Measure of Sampling Adequacy*) oleh Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ialah 0.678 iaitu melebihi nilai

minima 0.60 (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016). Kedua-dua pencapaian ini (Ujian Bartlett signifikan, dan nilai $KMO > 0.60$) mencerminkan data-data adalah layak untuk prosedur seterusnya (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016).

Jumlah nilai varians yang dianggar (*Total Variance Explained*) adalah penting untuk mengetahui berapa peratuskah item-item dapat mengukur sesuatu konstruk kajian. Hanya faktor yang mempunyai nilai eigen melebihi 1.00 diekstrakkan seperti yang diarahkan dalam analisis faktor. Jadual 3 menunjukkan jumlah nilai varians yang dianggar oleh item-item yang digunakan untuk mengukur konstruk PSI-TECH. Bacaan jadual mendapati konstruk PSI-TECH diukur menggunakan tiga komponen di mana komponen 1 mengukur konstruk sebanyak 26.63%, komponen 2 mengukur konstruk sebanyak 22.08% dan komponen 3 mengukur konstruk sebanyak 20.02%. Jumlah anggaran varians untuk konstruk PSI-TECH ialah sebanyak 68.74%. Nilai ini adalah baik kerana ianya melebihi keperluan minima 60% (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016).

Jadual 3

Jumlah Varians yang dianggar

Komponen	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	Varians	Kumulatif %	Total	Varians	Kumulatif %	Total	Varians	Kumulatif %
1	14.149	41.615	41.615	14.149	41.615	41.615	9.055	26.632	26.632
2	6.588	19.375	60.990	6.588	19.375	60.990	7.508	22.081	48.713
3	2.633	7.745	68.735	2.633	7.745	68.735	6.808	20.023	68.735

Kaedah Pengekstrakan: Analisis Komponen Utama.

Penyelidik juga ingin mengetahui apakah item item yang terpilih untuk mengukur konstruk penyelesaian masalah teknologikal. Item-item yang mengukur setiap komponen ditunjukkan dalam Jadual 4 di mana item- item yang mempunyai nilai pemberat faktor (*Factor Loading*) melebihi

had minimum 0.6 diterima manakala item-item yang mempunyai nilai pemberat faktor kurang dari 0.6 disisih untuk kajian seterusnya (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016).

Ujian kebolehpercayaan Soal-selidik

Satu lagi maklumat penting yang diperlukan oleh penyelidik ialah nilai kebolehpercayaan dalaman (*Internal Reliability*) item-item yang telah dibina untuk mengukur sesuatu konstruk itu. Ukuran kebolehpercayaan dalaman sesuatu instrumen dianggar melalui nilai Alpha Cronbach. Nilai Alpha Cronbach sesuatu instrumen itu mesti melepasi had minimum 0.7 untuk diterimapakai dalam kajian seterusnya. Jadual 5 menunjukkan nilai

Alpha Cronbach item yang mengukur konstruk. Item-item mempunyai nilai Alpha Cronbach melepasi nilai minimum 0.7 dan boleh diterimapakai dalam kajian ini (Awang, 2010; 2012; Hoque & Awang, 2016). Kebolehpercayaan merupakan darjah ketepatan dan kepersisan bagi ukuran yang dibuat oleh instrumen kajian. Semakin rendah darjah ralat bagi instrumen, maka semakin bertambah kebolehpercayaan instrumen tersebut (Ranjit Kumar, 1999).

Jadual 4

Pemberat Faktor yang Dikenalpasti Setelah Analisis

Matrik Komponen Berputar ^a			
	Komponen		
	1	2	3
item1		Item ini disisih	
item2	.794		
item3	.822		
item4	.880		
item5	.865		
item6	.787		
item7	.762		
item8	.688		
item9	.812		
item10	.825		
item11	.793		
item12	.794		
item13	.798		
item14		Item ini disisih	
item15		Item ini disisih	
item16		Item ini disisih	
item17		.792	
item18		.832	
item19		.818	
item20		.827	
item21		.801	
item22		.787	
item23		.760	
item24		.772	
item25			.831
item26			.826
item27			.834
item28			.871
item29			.807
item30			.835
item31			.880
item32			.784
item33			.757
item34			.715

Kaedah Pengekstrakan: Analisis Komponen Utama. Kaedah Putaran: Varimax dengan Kaiser Normalization

Jadual 5

Nilai Kebolehpercayaan Setiap Komponen

Komponen	Bilangan item	Cronbach's Alpha
Komponen 1	12	0.968
Komponen 2	8	0.947
Komponen 3	10	0.944

Rumusan dan Perbincangan

Tujuan kajian ini adalah untuk ekplorasi dan mengesahkan konstruk yang terdapat dalam instrumen PSI-TECH. Hasil analisis mendapati bahawa terdapat 3 komponen yang terbentuk dengan nilai kebolehpercayaan setiap komponen melebihi 0.80. Terdapat 4 item disisihkan daripada 34 item, maka 30 item yang tinggal untuk diaplikasikan dalam eksperimen sebenar. Namun yang demikian, terdapat limitasi dari segi sampel di mana responden hanya terdiri daripada pelajar sekolah rendah, di daerah Miri sahaja. Dapatan mungkin berbeza jika demografi dan geografi responden adalah pelbagai. Dengan harapan kajian akan datang, boleh menumpukan kepada responden pelajar sekolah menengah dan, universiti atau sebagainya. Begitu juga dari geografi yang dipilih boleh dipelbagaikan contohnya pilihan sekolah luar bandar pula. Diharap hasil analisis dapat memberi panduan kepada para penyelidik dalam memperkembangkan soal-selidik penyelesaian masalah teknologikal ini.

Rujukan

- Awang, Z. (2010). *Research methodology for business and social sciences*. Kelantan: Universiti Teknologi MARA.
- Awang, Z. (2012). *Research methodology and data analysis*. Penerbit Universiti Teknologi MARA Press.
- Awang, Z., Asyraf Afthanorhan & Mustafa Mamat. (2016). The likert scale analysis using parametric based SEM (Structural Equation Modeling). *Computational Methods in Social Sciences*, 13-21.
- Brislin, R. W., Lonner, W. J., & Thorndike, R. M. (1973). *cross cultural research methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Coakes, S. J., Steed, L., & Ong, C. (2009). *SPSS analysis without anguish version 16.0 for Windows*. Australia: John Wiley & Sons.
- Custer, R. L. (1999). Design and problem solving in technology education. *National Association of Secondary School Principals (NAASP) Bulletin*, 83(608), 24-33.
- Custer, R. L., Valesey, B. G., & Burke, B. N. (2001). An assessment model for a design approach to technological problem solving. *Journal of Technological Education*, 12 (2), 5-20.
- Ghazali Darusalam & Sufean Hussin. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan*. Kuala Lumpur: Universiti Malaya.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. (7th ed.). Englewood Cliffs: Prentice Hall.

- Heppner, P. P. (1998). *The problem solving inventory manual*. Palo Alto, CA: CPP, Inc.
- Hoque, A. S. M. M., & Awang, Z. (2016). The Exploratory Factor Analysis (EFA) of Entrepreneurial Marketing Scale - Development and validation. Tourism Conference, 20-22 April.
- Kline, P. (1979). *Psychometrics and psychology*. London: Academic Press.
- Lay, Y-F., Khoo, C-H., & Ley, C-M. (2016). *Pengenalan kepada analisis data dengan IBM SPSS statistik 19 dalam penyelidikan sains sosial*. Kota Kinabalu: UMS.
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Preacher, K. J., & Hong, S. (2001). Sample size in factor analysis: The role of model error. *Multivariate Behavioral Research*, 36, 611-637.
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S., & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4, 84-99.
- MacPherson, R. T. (1998). Factors affecting technological trouble shooting skills. *Journal of Industrial Teacher Education*, 35(4), 5-28.
- Mohd Asri Abdullah & Ferdous Azam. (2015). Mediating relationship of financial practice between success: An empirical study on Malaysian small enterprises. *Australian Academy of Business and Economics Review*, 1(1), 1-23.
- Mohammad Aziz Shah Mohamed Arip, Fauziah Mohd Saad, Abdul Malek Abdul Rahman, Syed Sofian Syed Salim, Mohammad Nasir Bistaman & Muhammad Bazlan Muatafa. (2014). Analisis statistik kesahan dan kebolehpercayaan soal-selidik skala konsep sendiri multi dimensi (SKKM). *Jurnal Psikologi Malaysia*, 28(1), 12-35.
- Norsaleha Mohd Salleh, Ab. Halim Tamuri & Zainora Daud. (2014). Kebolehpercayaan instrumen pengahayatan akidah, ketenangan hati dan ketenangan rohani menggunakan faktor analisis. International Research Management and Innovation Conference (IRMIC), 17-18 November, Kuala Lumpur, 782-791.
- Rahmah binti Murshidi. (1999). *Relationship between problem solving styles & mathematics anxiety among form 4 science students*. Tesis Phd tidak diterbitkan, Universiti Malaysia Sarawak.
- Ranjit Kumar. (1999). *Research methodology: A step-by-step guide to beginners*. London: Sage Publications.
- Safiek Mokhlis & Sharina Kasim. (2015). Gaya pembuatan keputusan pengguna wanita di Malaysia. *Journal of Global Business and Social Enterpreneursip (GBSE)*, 1(1), 15-24.
- Shukri bin Ismail. (2016). *Persepsi terhadap pengetahuan teknologikal pedagogi isi kandungan dalam kalangan guru sains sekolah rendah di Kelantan*. Tesis Phd tidak diterbitkan, Universiti Utara Malaysia.
- Siti Eshah Mokshein, Othman Lebar, Jamal@Nordin Yunus, Azali Rahmat, Mohd Uzi Dollah, Azliza Muhammad, Nor Azah Mansor, Azma Mahmood & Norain Md Noor. (2016). Development and validation of assessment practice inventory for teacher educators. *International Journal of Assessment and Evaluation in Education*, (5), 25-43.
- Siti N. H. Hadie & Muhammad S. B. Yusoff. Assessing the validity of

- the cognitive load scale in a problem-based learning setting. (2016). *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 11(3), 194-202.
- Varnado, T. E. (2005). *The effects of a technological problem solving activity on FIRST LEGO League participants' problem solving style and performance*. Tesis Phd tidak diterbitkan, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Wu, T., Custer, R. L., & Dyrenfurth, M. J. (1996). Technological and personal problem solving styles: Is there a difference? *Journal of Technology Education*, 7(2), 55-71.
- Zainol Mustafa, Wong Wai Ling, & Mohd Rashid Ab Hamid. (2013). Persepsi pelajar terhadap hasil pembelajaran bidang kejuruteraan. *Jurnal Teknologi*, 62 (1), 41-48.

APENDIKS

The Technological Problem Solving Inventory (Varnado, 2005)

Inventori Penyelesaian Masalah Teknologikal

Arahan: Tiada jawapan yang salah dan betul. Jawab dengan jujur berdasarkan pilihan jawapan anda. Sila jawab semua pilihan serta baca dengan teliti ,dan pilihan anda adalah rahsia. **Bulatkan** pilihan anda berdasarkan skala di bawah:

Sangat tidak setuju		Sangat setuju											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Apabila saya tidak berjaya menyelesaikan masalah, saya cuba untuk mengetahui puncanya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Apabila saya mempunyai satu masalah besar, saya berusaha mendapatkan maklumat untuk membantu saya memahami masalah tersebut.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Apabila saya tidak dapat menyelesaikan masalah, saya terfikir akan kemampuan saya untuk menyelesaikan masalah.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Selepas saya menyelesaikan masalah, saya tidak berfikir lagi mengenai akibat keputusan saya selepas itu.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Biasanya, saya boleh menjana cara-cara baharu yang berguna untuk menyelesaikan masalah.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Kadang-kadang, saya menyelesaikan masalah dalam satu kaedah sahaja. Kemudian, saya membandingkan situasi sebenarnya yang berlaku berbanding ramalan saya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Saya fikirkan pelbagai cara yang mungkin untuk mengendalikan masalah sehingga saya kekeringan idea.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Apabila saya mempunyai masalah, saya sentiasa bergantung kepada perasaan saya, untuk membantu saya mengetahui apa yang sedang berlaku.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Apabila saya berasa keliru tentang masalah, saya cuba untuk memahami idea atau perasaan saya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Saya boleh menyelesaikan kebanyakan masalah walaupun saya tidak mempunyai penyelesaian pada awalnya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Kebanyakan masalah yang saya lalui adalah terlalu besar dan sukar bagi saya untuk menyelesaikannya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Apabila menyelesaikan masalah, saya membuat keputusan yang membawa kegembiraan di kemudian hari.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Apabila saya mempunyai masalah, saya biasanya mengambil langkah penyelesaian pertama yang terlintas dalam fikiran saya.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Kadang-kadang, saya tidak mengambil tempoh masa yang cukup untuk			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	menyelesaikan masalah saya dengan teliti.										
15	Saya tidak mengambil masa berfikir cara lain yang boleh diaplikasikan dalam penyelesaian.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Apabila saya mempunyai masalah, saya mengambil masa untuk berfikir sebelum memutuskan langkah seterusnya.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Apabila menyelesaikan masalah, saya biasanya menggunakan idea pertama dan terbaik yang saya fikirkan.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Apabila menyelesaikan masalah, saya berfikir tentang kesan akhir yang mungkin berlaku. Kemudian saya membandingkan penyelesaian tersebut dengan orang lain.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Saya hampir pasti bahawa rancangan saya untuk menyelesaikan masalah akan berfungsi.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Kadang-kadang sebelum saya menjalankan pelan rancangan tertentu, saya cuba untuk meneka apa yang mungkin akan berlaku.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Apabila saya cuba untuk memikirkan cara-cara yang mungkin untuk menyelesaikan masalah, saya tidak mempertimbangkan banyak jalan penyelesaian.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Jika saya meluangkan masa dan usaha yang cukup, saya boleh menyelesaikan kebanyakan masalah saya.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Apabila berhadapan dengan situasi baharu, saya boleh mengendalikan apa-apa masalah yang mungkin berlaku.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Ketika menghadapi masalah dan keliru, saya tidak dapat menumpukan perhatian kepada penyelesaian masalah yang sebenar.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Saya sering membuat keputusan yang terlalu pantas dan menyesal kemudian.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Saya percaya keupayaan saya untuk menyelesaikan masalah baharu dan berbeza.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Saya berhati-hati membandingkan penyelesaian yang berbeza untuk menyelesaikan masalah.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Apabila saya memikirkan cara-cara untuk mengendalikan masalah, saya tidak mencampur-adukkan idea-idea yang berbeza.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Apabila berhadapan dengan masalah, saya mengabaikan perkara-perkara di sekeliling saya yang boleh membuat masalah saya lebih teruk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Apabila menghadapi masalah, tindakan pertama saya adalah mengumpul maklumat dari situasi yang berlaku.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Saya gembira apabila saya berjaya memikirkan kaedah untuk menyelesaikan masalah saya.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Selepas memilih penyelesaian kepada masalah, keputusan biasanya sepadan dengan apa yang saya harapkan.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Apabila berhadapan dengan masalah, saya yakin saya boleh mengendalikan situasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

	tersebut.										
34	Apabila saya mempunyai masalah, tindakan pertama yang saya lakukan adalah cuba untuk menyelidiki punca masalah yang sebenarnya.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10