Pembinaan dan Pengesahan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam Pengajaran dan Pembelajaran Guru

(Construction and Validation of the STEM Implementation Process Questionnaire in Teacher Teaching and Learning)

Mohammad Azri Bin Amatan^{1*} , Crispina Gregory K Han² , Vincent Pang³

¹Fakulti Psikologi Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah (UMS), 88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Email: mohammad_azri_dp20@iluv.ums.edu.my

²Fakulti Psikologi Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah (UMS), 88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Email: crispina@ums.edu.my

³Fakulti Psikologi Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah (UMS), 88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

Email: pvincent@ums.edu.my

CORRESPONDING

AUTHOR (*):

Mohammad Azri Bin Amatan
(mohammad_azri_dp20@iluv.ums.edu.my)

KATA KUNCI:

Kesahan
Kebolehpercayaan
Proses Pelaksanaan STEM
Pengajaran dan Pembelajaran

KEYWORDS:

Validity
Reliability
STEM Implementation Process
Teaching and Learning

CITATION:

Mohammad Azri Amatan, Crispina, G. K. H., & Pang, V. (2022). Pembinaan dan Pengesahan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam Pengajaran dan Pembelajaran Guru. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(2), e001309.
<https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i2.1309>

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan dan mengesahkan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam Pengajaran dan Pembelajaran Guru, bagi menilai proses pelaksanaan STEM dari perspektif guru sebagai pelaksana di Sekolah Menengah. Berdasarkan penerokaan literatur, konstruk dan item yang dikenal pasti menyumbang kepada proses pelaksanaan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran guru berjaya dibangunkan. Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM telah melalui kesahan muka dan kesahan kandungan instrumen melibatkan 13 orang pakar. Manakala, kesahan konstruk dan kebolehpercayaan instrumen telah disemak menggunakan perisian *Statistical Package of Social Science (SPSS)* Versi 25.0. Seramai 825 orang guru sekolah menengah terlibat dalam kajian ini. Muatan faktor bagi setiap item berada pada julat 0.522 hingga 0.888, manakala keputusan analisis kebolehpercayaan adalah $\alpha=0.957$. Keputusan kesahan dan kebolehpercayaan yang dijalankan mengesahkan soal selidik ini sesuai digunakan dalam kajian sebenar.

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop and validate the STEM Implementation Process Questionnaire in Teacher Teaching and Learning, to evaluate the STEM implementation process from the perspective of teachers as implementers in Secondary Schools. Based on the literature exploration, the constructs and items identified contributing to the STEM implementation process in teacher teaching and learning were successfully developed. The STEM Implementation Process Questionnaire went

through face validation and instrument content validity involving 13 experts. Meanwhile, the construct validity and reliability of the instrument were checked using Statistical Package of Social Science (SPSS) Version 25.0 software. A total of 825 secondary school teachers were involved in this study. The factor load for each item was in the range of 0.522 to 0.888, while the results of the reliability analysis were $\alpha = 0.957$. The validity and reliability results conducted confirm this questionnaire is suitable for use in the actual study.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini berjaya menghasilkan instrumen soal selidik bagi menilai Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP Guru Sekolah Menengah di Malaysia seterusnya bermanfaat bagi penyelidikan masa hadapan.

1. Pengenalan

Berdepan situasi semasa dunia pendidikan dalam abad ke-21, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) sebagai institusi penting dalam melahirkan generasi modal insan masa depan negara berhempas pulas merangka dan melaksanakan transformasi dalam pendidikan khususnya dalam meletakkan keutamaan pendidikan STEM sebagai tunjang pembangunan negara. Senario kini, KPM memfokuskan usaha membangunkan strategi dan pendekatan baharu dalam mempersiapkan warga Malaysia mampu menguasai kemahiran dan kompetensi bidang STEM yang amat diperlukan dalam mendepani cabaran abad ke-21 ini. Matlamat pendidikan STEM menyediakan sumber tenaga kerja khususnya dalam bidang STEM yang amat diperlukan oleh negara dalam mendepani cabaran dunia tanpa sempadan. Kesungguhan pihak kerajaan melalui peranan KPM yang diterjemahkan dalam bentuk pelbagai usaha berkesinambungan ke arah penambahbaikan kurikulum yang diajarkan di sekolah, agar ianya benar-benar memenuhi apa yang dihasratkan dalam menyediakan generasi pelapis kepimpinan berketerampilan masa hadapan. Sejajar dengan ini, kewajaran kajian bagi membangunkan suatu instrumen soal selidik bagi menilai proses pelaksanaan STEM dalam PdP guru amat diperlukan bagi melihat tahap pelaksanaannya sejak dilancarkan dalam PPPM 2013-2025.

2. Pernyataan Masalah

Rentetan kejatuhan ranking Malaysia pada kedudukan bawah daripada 74 buah negara dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* dan *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013) ditambah pula laporan *Teaching and Learning International Survey (TALIS)* (2013) menyerlahkan lagi kelemahan prestasi pelaksanaan STEM dalam sistem pendidikan Malaysia. Realiti kebanyakan sekolah pada masa kini, masih wujud sekolah yang tidak diberikan peluang untuk terlibat, belajar dan mencapai akses berkaitan pendidikan STEM (Moreno et al., 2016; Titik et al., 2018). Demikian juga masalah kualiti PdP guru sering dijadikan isu kerana masih belum mencapai tahap optimum (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Fokus guru sering terganggu akibat doktrin pemikiran pendidikan konvensional berorientasikan peperiksaan semata-mata (Jamil, 2005). Isu proses pelaksanaan yang tidak maksimum ini menyebabkan penurunan ketara penyertaan pelajar dalam bidang STEM di sekolah, iaitu daripada 203,391 orang pelajar pada 2012 kepada hanya 167,962 orang pada 2018 (Berita Harian, 2019, Mac

12). Permasalahan bertambah buruk apabila kurangnya peranan guru menyampai dan memberikan pendedahan terhadap pelajar dan ibu bapa mengenai potensi bidang STEM. Sedangkan guru sebagai pelaksana perlu diambil perhatian serius, kerana penentu kejayaan pelaksanaan sesuatu kurikulum bergantung kepada guru itu sendiri (Syed Ismail, 2013). Justeru, usaha membangunkan instrumen bagi menilai proses pelaksanaannya adalah relevan dilakukan serta mempunyai asas kukuh yang memerlukan penyiasatan lanjut.

3. Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini dijalankan adalah bagi membangunkan dan mengesahkan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam Pengajaran dan Pembelajaran Guru (SSPP-STEM), bagi menilai proses pelaksanaannya dari perspektif guru sebagai pelaksana di Sekolah Menengah.

4. Metod Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kuantitatif iaitu jenis tinjauan. Penyelidik telah mengedarkan borang soal selidik melibatkan 825 orang guru dari tujuh buah Pejabat Pendidikan Daerah (PPD) di Negeri Sabah, iaitu PPD Kota Kinabalu, PPD Penampang, PPD Kudat, PPD Kunak, PPD Lahad Datu, PPD Semporna dan PPD Sandakan yang dikenal pasti telah melaksanakan penerapan elemen pendidikan STEM dalam PdP. Lokasi kajian ditentukan dengan mengambil kira kesesuaian instrumen agar relevan ditadbir kepada guru-guru di sekolah terlibat. Pengkaji menggunakan teknik pensampelan berstrata berkadar dan memilih sampel secara rawak mudah, iaitu bagi memungkinkan kebarangkalian setiap populasi dipilih daripada setiap kumpulan atau strata terlibat. Pengkaji mendapat kerjasama baik daripada pihak JPN Sabah, PPD, pentadbir sekolah serta guru-guru di sekolah terlibat. Selanjutnya, sebelum borang soal selidik ditadbir, pautan 'google forms' borang soal selidik berserta panduan dan arahan disediakan dan dijelaskan kepada pihak pentadbir dan guru-guru di sekolah berkenaan. Selanjutnya, hasil pengisian borang soal selidik pada pautan yang disediakan, pengkaji berjaya memperoleh sebanyak 825 set lengkap, iaitu melebihi jumlah minimum saiz responden berdasarkan jumlah keseluruhan item pada borang soal selidik untuk dianalisis mengikut ketetapan Chua (2014).

4.1. Instrumen Soal Selidik

Instrumen kajian yang dibina, iaitu Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM (SSPP-STEM) terdiri daripada 32 item. Soal selidik ini menggunakan jenis skala Likert lima mata (Jadual 1). Soal selidik ini meliputi sub-konstruk kecukupan tempoh masa pelaksanaan, pemantauan dan penyelarasan pelaksanaan, pelaksanaan aktiviti PdP mengikut panduan serta aspek perancangan PdP.

Jadual 1: Penggunaan Skala Likert Lima Mata

Mata	Tafsiran	Sub-Konstruk	Sumber
1	Tidak Pernah - Never	Pemantauan	Vagias (2006)
2	Jarang - Rarely	Penyelarasan	
3	Kadang-Kadang - Sometimes	Pelaksanaan	
4	Kerap - Often	Aktiviti	
5	Selalu - Always	Perancangan PdP	

1	Tidak Mencukupi-Insufficient	Kecukupan Tempoh	Bryan (2007)
2	Agak Tidak Mencukupi-Somewhat Insufficient	Masa	
3	Tidak Pasti Mencukupi atau Tidak		
4	Mencukupi-Neither Insufficient nor		
5	Sufficient		
	Agak Mencukupi-Somewhat Sufficient		
	Mencukupi-Sufficient		

4.2. Prosedur Pembangunan Instrumen

Dalam konteks kajian ini pengkaji mengaplikasikan prosedur pembangunan instrumen berdasarkan Walker dan Fraser (2005), iaitu;

4.2.1. Peringkat Pertama - Mengenal Pasti Konstruk Utama

Kajian literatur dilakukan dengan meneroka pelbagai sumber rujukan seperti jurnal dan artikel daripada kajian-kajian terdahulu sama ada dari dalam mahupun luar negara. Langkah ini penting untuk mengenal pasti konsep dan komponen utama yang berkaitan dengan konteks kajian. Selain itu, pengkaji meneroka instrumen-instrumen berkaitan yang pernah dibina sebelum ini. Tujuannya adalah untuk mengetahui konstruk dan item yang telah dibina. Hal ini penting kerana sekiranya terdapat konstruk atau item yang bersesuaian, ia boleh diubahsuai mengikut kesesuaian konteks kajian ini. Seterusnya, proses memperoleh maklumat, pendapat dan idea berkaitan daripada panel pakar berkaitan dilakukan bagi pemilihan dan penentuan konstruk utama berdasarkan tinjauan literatur, instrumen sedia ada dan perbincangan (pakar terlibat). Berdasarkan usaha penerokaan literatur, dirumuskan perincian konstruk soal selidik yang digunakan seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Penentuan Konstruk SSPP-STEM

Konstruk	Sub-Konstruk Yang Diukur	Sumber
Proses Pelaksanaan STEM Dalam PdP Guru	Kecukupan Tempoh Masa Pelaksanaan	Stufflebeam (1987), Loh (1995), Katz (1997), Turner Bisset (2001), Fullan (1992), Sharifuddin (1996), Azizi (2001), Abdul Rahim & Mohd Zawawi (2011), Yogesh Patil & Sunil Kalekar (2015), Crispina (2015), Noorzeliana (2016)
	Pelaksanaan Aktiviti PdP Mengikut Garis Panduan	Stufflebeam (1983), Stufflebeam (2001), Shafiee (2002), Daryanto (2007), Stufflebeam & Shinkfield (1985), Stufflebeam et al. (2003), Ornstein & Hunkins (2009), Bahagian Pembangunan Kurikulum (2016)
	Pemantauan Pelaksanaan STEM	Stufflebeam (2003), Stufflebeam & Shinkfield (2007), Sukardi (2011), Guili Zhang et al. (2011), English & Larson (1996), Hord (1995), Miller (2002), Crispina (2015), Noorzeliana (2016)
	Penyelarasan Pelaksanaan STEM	Stufflebeam (2003), Stufflebeam & Shinkfield (2007), Sukardi (2011), Guili Zhang et al. (2011), Payne (1994), Fullan (2001), Hargreaves (2000), Abdul Zubir & Fakri (2011), Noorzeliana (2016)

Perancangan PdP	Stufflebeam & Shinkfield (1985; 2007), Stufflebeam et al. (1971), Azizi (2001), Worthen & Sanders (1981) Stufflebeam (2001), Robinson (2002), Mohd Ramzan & Rohaidza Hakimah (2018), Noorzeliana (2016), Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2016)
-----------------	---

4.2.2. Peringkat Kedua - Pembinaan Item dalam Setiap Konstruk

Peringkat kedua melibatkan pembinaan item dalam setiap konstruk dengan mengadaptasi item yang bersesuaian daripada instrumen sedia ada untuk dimasukkan sebagai item dalam instrumen baru. Selain itu, item-item baru juga dibina berdasarkan literatur dan perbincangan untuk setiap konstruk yang dikenal pasti. Untuk itu, kesahan pakar yang berpengalaman luas dalam bidang kajian telah dilaksanakan ([Jadual 3](#)). Kesahan instrumen melalui semakan pakar bermanfaat dilakukan terutamanya dalam mengesahkan kesesuaian item, kesepadanan konstruk dan keserasian skala pengukuran dalam borang soal selidik yang dibina. [Jadual 4](#) memperincikan penentuan taburan item soal selidik.

Jadual 3: Senarai Panel Pakar Kajian

Bil	Panel Pakar	Bidang Kepakaran	Institusi / Jawatan	Pengalaman
1	Prof. Dr. A (Pakar 1)	Pendidikan STEM	National STEM Movement	30 Tahun
2	Prof. Dr. B (Pakar 2)	Pengajian Sains	Pusat Pengajian Sains FPP, UNISZA	32 Tahun
3	Prof. Dr. C (Pakar 3)	Pendidikan Sains	Pensyarah Kanan FPP, UMS	30 Tahun
4	Prof. Madya Dr. D (Pakar 4)	Pendidikan STEM	Pensyarah Kanan FPP, UMS	30 Tahun
5	Prof. Madya Dr. E (Pakar 5)	Pendidikan STEM	Pusat Asasi STEM, UMT	30 Tahun
6	Dr. F (Pakar 6)	Pendidikan Matematik dan Sains	Pensyarah Kanan, Jabatan Sains Matematik, UM	10 Tahun
7	Dr. G (Pakar 7)	Pendidikan Sains dan Teknikal	Pensyarah Kanan, Jabatan Sains Teknikal, UPM	21 Tahun
8	Dr. H (Pakar 8)	Pendidikan STEM	Guru Kanan Bidang STEM, SMK Likas	10 Tahun
9	Dr. I (Pakar 9)	Pendidikan STEM, Pembangunan	Guru Kanan Bidang STEM, SK Pengkalan	12 Tahun

		Soal Selidik	Tentera Darat	
10	Dr. J (Pakar 10)	Pendidikan STEM, Pembangunan Model STEM	Pensyarah Kanan, Fakulti Pendidikan UiTM	12 Tahun
11	Dr. K (Pakar 11)	Statistik, Pembangunan Soal Selidik	Pensyarah Kanan, EiMAS, UKM	19 Tahun
12	Dr. L (Pakar 12)	Statistik, Pengukuran dan Penilaian	Pensyarah Kanan, Fakulti Pendidikan, UKM	38 Tahun
13	Dr. M (Pakar 13)	Statistik, Pengukuran dan Penilaian	Pensyarah Kanan Jabatan Asas Pendidikan dan Kemanusiaan Fakulti Pendidikan, UM	29 Tahun

Instrumen yang telah disemak oleh pakar dianalisis dan dibuat penelitian semula berdasarkan komen serta cadangan penambahbaikan yang telah diberikan. Segala komen dan cadangan yang diperoleh diambil kira dan penambahbaikan dilakukan kepada item-item dalam instrumen yang dibina. Langkah seterusnya adalah menjalankan kajian rintis. Kajian rintis ini dijalankan bagi menentukan aspek kesahan dan kebolehpercayaan instrumen yang dibina.

Jadual 4: Penentuan Item SSPP-STEM

Konstruk	Bil. Item	No. Item	Adopt (✓)	Adapt (✓)	New (✓)	Sumber
Kecukupan Tempoh Masa Pelaksanaan	5	C1		✓		Stufflebeam (1987), Loh (1995), Katz (1997), Turner Bisset (2001), Fullan (1992), Sharifuddin (1996), Azizi (2001), Abdul Rahim & Mohd Zawawi (2011), Yogesh Patil & Sunil Kalekar (2015), Crispina (2015), Noorzeliana (2016)
		C3		✓		
		C2		✓		
		C4		✓		
		C5		✓		
Pemantauan Pelaksanaan STEM Dalam PdP	7	C9		✓		Stufflebeam (2003), Stufflebeam & Shinkfield (2007), Sukardi (2011), Guili Zhang et al. (2011), English & Larson (1996), Hord (1995), Miller (2002), Crispina (2015), Noorzeliana (2016)
		C11		✓		
		C12		✓		
		C8		✓		
		C10		✓		
		C7		✓		
		C13		✓		
Penyelarasan Pelaksanaan STEM Dalam PdP	5	C15		✓		Stufflebeam (2003), Stufflebeam & Shinkfield (2007), Sukardi (2011), Guili Zhang et al. (2011), Payne (1994), Fullan (2001), Hargreaves (2000), Abdul Zubir & Fakri (2011), Noorzeliana (2016)
		C16		✓		
		C14		✓		
		C17		✓		
		C6		✓		
Pelaksanaan		C17			✓	Stufflebeam (1983), Stufflebeam (2001), Shafiee (2002), Daryanto (2007), Stufflebeam & Shinkfield
		C18			✓	
		C19			✓	

Aktiviti PdP Mengikut Panduan	6	C20	✓	(1985), Stufflebeam et al. (2003), Ornstein & Hunkins (2009), Bahagian Pembangunan Kurikulum (2016)
		C21	✓	
		C22	✓	
Perancangan PdP	9	C30	✓	Stufflebeam & Shinkfield (1985; 2007), Stufflebeam et al. (1971), Azizi (2001), Worthen & Sanders (1981), Stufflebeam (2003), Robinson (2002) Mohd Ramzan & Rohaidza Hakimah (2018), Noorzeliana (2016), Bahagian Pembangunan Kurikulum (2016)
		C31	✓	
		C28	✓	
		C24	✓	
		C29	✓	
		C27	✓	
		C25	✓	
		C26	✓	
		C32	✓	

4.2.3. Peringkat Ketiga - Menjalankan Kajian Sebenar

Peringkat ketiga melibatkan pentadbiran instrumen yang telah dibina pada sampel yang lebih besar bagi meningkatkan lagi kesahan dan kebolehpercayaan instrumen. Setelah meneliti tujuan pembinaan item yang dihasilkan ini, penyelidik menetapkan untuk memperoleh kesahan konstruk dengan diperkukuhkan lagi dengan bentuk kesahan yang lain iaitu kesahan muka dan kesahan kandungan. Nunnally (1967) menyatakan kesahan konstruk lebih sesuai dan wajar untuk digunakan bagi mengesahkan instrumen yang dibangunkan berbanding prosedur lain. Justeru, dalam konteks kajian ini pengkaji menggunakan Analisis Faktor Penerokaan bagi mengesahkan konstruk dan item yang telah dibentuk tersebut

5. Hasil Kajian

Dapatan kajian difokuskan kepada analisis kenormalan data, analisis nilai *Kaiser Meyer Olkin* dan signifikan konstruk, penentuan bilangan komponen dan *Total Variance Explained*, muatan faktor serta analisis kebolehpercayaan soal selidik.

5.1. Ujian Kenormalan Kajian Rintis

Ujian kenormalan taburan data kajian rintis dilakukan ke atas Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP Guru. Penentuan normaliti data diukur melalui kriteria nilai kepencongan (*skewness*) dan kecerunan (*kurtosis*), berdasarkan julat nilai -1 dan 1 (Tabachnick & Fidell, 2007; Hair et al., 2010). Hasil analisis mendapati, nilai *skewness* dan *kurtosis* soal selidik bertaburan secara normal (Jadual 5).

Jadual 5: Keputusan Ujian Taburan Normaliti Kajian Rintis

	N	Skewness	Kurtosis		
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	
Soal Selidik Proses Pelaksanaan	825	-.342	.085	.770	.170

5.2. Keputusan Analisis Faktor Penerokaan (EFA)

Analisis faktor dijalankan menggunakan kaedah *Extraction of Principal Component* dengan *Varimax Rotation* ke atas setiap item yang mengukur konstruk Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP Guru. Nilai signifikan bagi sukatan kecukupan pensampelan *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* dan nilai Ujian Kesferaan *Bartlett* diteliti sebelum analisis faktor dijalankan. [Kaiser \(1974\)](#) menetapkan nilai KMO >0.5 dan nilai ujian kesferaan *Bartlett* yang cukup besar menunjukkan suatu data memenuhi syarat kebolehfaktoran. Keputusan analisis dalam [Jadual 6](#) menunjukkan nilai signifikan bagi ujian KMO dan Ujian Kesferaan Bartlett kajian ini. Keputusan menunjukkan data memenuhi syarat kebolehfaktoran dan analisis faktor dijalankan.

Jadual 6: Nilai *Kaiser Meyer Olkin* dan Signifikan Konstruk

Konstruk	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	Bil Item	Bartlett's Test of Sphericity		
			Approx. Chi- Square	df	Sig.
Proses Pelaksanaan STEM	.954	32	20350.551	496	.000

5.3. Keputusan Bilangan Komponen dan Total Variance Explained

[Jadual 7](#) menunjukkan keputusan dimensi atau komponen dan *Total Variance Explained* bagi SSPP-STEM. Jumlah keseluruhan varians bagi mengukur konstruk proses adalah 68.842%. Keputusan menunjukkan bilangan komponen dan item bagi setiap komponen adalah bersesuaian mengukur konstruk kerana jumlah varians keseluruhan melebihi 60% ([Hair et al., 2010](#)). Berdasarkan keputusan tersebut, terdapat lima faktor utama yang memberi sumbangan besar kepada perubahan varians secara keseluruhan dalam konstruk faktor input.

Jadual 7: Keputusan Bilangan Komponen dan *Total Variance Explained* SSPP-STEM

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings	
	Total	% of Variance		Total	% of Variance
1	13.986	43.705	1	13.986	43.705
2	2.830	8.844	2	2.830	8.844
3	2.237	6.991	3	2.237	6.991
4	1.825	5.703	4	1.825	5.703
5	1.152	3.599	5	1.152	3.599

5.4. Muatan Faktor Bagi Setiap Item

Seterusnya, [Jadual 8](#) menunjukkan muatan faktor bagi setiap item dalam setiap komponen. Berdasarkan jadual tersebut, bilangan item setiap komponen telah berjaya diekstrak. Didapati, bilangan item setiap komponen menepati cadangan [Pallant \(2005\)](#), iaitu minimum tiga item untuk menerangkan satu komponen atau faktor. [Hair et al. \(2010\)](#) menetapkan bacaan muatan faktor memenuhi tahap minimum yang dianggap baik, iaitu 0.40, dan muatan faktor 0.50 atau lebih tinggi, dianggap sangat baik secara

praktikal dalam menentukan faktor dalam sesuatu skala pengukuran. Secara keseluruhannya, muatan faktor setiap item dalam julat 0.522 hingga 0.888.

Jadual 8: Muatan Faktor Setiap Item Bagi Konstruk Proses Pelaksanaan STEM Dalam PdP Guru

Item	Component				
	1	2	3	4	5
C30 Menyediakan tugas kumpulan kepada pelajar	.765				
C31 Merancang aktiviti berasaskan penyelesaian masalah	.726				
C28 Menyediakan soalan-soalan berbentuk KBAT	.695				
C24 Pembentangan hasil tugas pelajar	.674				
C29 Menyediakan tugas individu kepada pelajar	.671				
C27 Menggunakan bahan PdP berbentuk media	.617				
C25 Penambahbaikan hasil produk pelajar	.615				
C26 Menggunakan rubrik pemarkahan tugas	.557				
C32 Membahagikan masa yang mencukupi dalam setiap PdP	.547				
C9 Pemeriksaan Rekod Pengajaran Harian (RPH)		.800			
C11 Penyelarasan jadual pencerapan PdP		.748			
C12 Pelaporan RPH berdasarkan format mata pelajaran		.744			
C8 Pencerapan PdP guru secara berjadual		.721			
C10 Mengambil tindakan susulan berdasarkan hasil pemantauan		.708			
C7 Pemeriksaan hasil kerja pelajar		.661			
C13 Penyelarasan jadual pemeriksaan hasil kerja pelajar		.656			
C15 Kaedah PdP berdasarkan Buku Panduan Pendidikan STEM			.888		
C16 Strategi PdP berdasarkan Buku Panduan Pendidikan STEM			.886		
C14 Aktiviti PdP berdasarkan Buku Panduan Pendidikan STEM			.809		
C17 Piawaian penilaian mengambil kira elemen pendidikan STEM			.800		
C6 Mesyuarat pelaksanaan STEM			.617		
C20 Menginterpretasi data				.773	
C19 Inkuiri (penyiasatan)				.728	
C18 Menganalisis data				.726	
C21 Penyelesaian masalah				.659	
C22 Proses pencarian maklumat				.545	
C23 Mereka bentuk suatu produk				.522	
C1 Perancangan PdP					.801
C3 Tempoh masa jadual waktu PdP					.790
C2 Penyediaan peralatan PdP					.777
C4 Perbincangan PdP bersama rakan sekerja					.746
C5 Pelaksanaan aktiviti STEM dalam setiap sesi PdP					.706

5.5. Ujian Kebolehpercayaan Kajian Rintis

Keputusan ujian kebolehpercayaan dianalisis melibatkan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP Guru. Keputusan analisis kajian rintis terhadap aras kebolehpercayaan instrumen ditunjukkan dalam [Jadual 9](#).

Jadual 9: Analisis Keputusan Ujian Kebolehpercayaan Kajian Rintis

Instrumen Kajian	Bil. Item	Cronbach's Alpha
Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM	32	0.957

Dapatan ujian kebolehpercayaan mendapati instrumen mencapai tahap kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima, iaitu $\alpha=0.957$. Bond dan Fox (2007) memerihalkan nilai kebolehpercayaan yang berada pada julat 0.9 sehingga 1.0 disifatkan sebagai sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi tinggi untuk digunakan dalam kajian sebenar.

6. Perbincangan

Kajian ini bertujuan untuk membangunkan soal selidik yang boleh dipercayai dan sah untuk mengukur Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP guru di sekolah menengah. Keputusan kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan konstruk melibatkan 13 orang pakar didapati kesemua item adalah sesuai untuk digunakan bagi mengukur konstruk yang dikaji. Seterusnya, analisis faktor telah dijalankan untuk mendapat kesahan konstruk. Nilai muatan faktor bagi setiap item adalah melebihi 0.50 yang ditetapkan (Hair et al., 2010). Keputusan ini mengesahkan kesemua item adalah sah digunakan dalam menjalankan kajian sebenar. Manakala nilai kebolehpercayaan instrumen adalah $\alpha=0.957$, iaitu sangat baik dan efektif dengan konsistensi tinggi (Bond & Fox, 2007).

7. Kesimpulan

Kajian berjaya melaporkan pembangunan dan pengesahan Soal Selidik Proses Pelaksanaan STEM dalam PdP Guru, iaitu direka khusus bagi mencapai tujuan kajian. Soal selidik dibangunkan menggunakan data tanggapan guru-guru sebagai pelaksana STEM dalam PdP di sekolah menengah. Tuntasnya, dapatan kajian mengesahkan kesahihan dan kebolehpercayaan soal selidik yang dibangunkan serta membuktikan soal selidik ini merupakan suatu alat kajian yang berguna bagi menilai proses pelaksanaan STEM dalam PdP Guru sejak pengenalan STEM dalam PPPM 2013-2025.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Terima kasih kepada semua pihak sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interests*)

Penulis tidak mempunyai konflik kepentingan.

Rujukan

Abdul Rahim & Mohd Zawawi (2011). Kesesuaian Isi Kandungan, Masa, Kemudahan Dan Alatan Dan Kaedah Tunjuk Cara (Demonstrasi) Dalam Mata Pelajaran Kemahiran Teknikal Dari Perspektif Guru-Guru Kemahiran Hidup Di Sekolah Menengah Di Daerah Kuala Krai, Kelantan. *Journal of Technical, Vocational & Engineering Educational*, 3, 14-32.

- Abdul Zubir Abdul Ghani & Fakhri Abdul Khalil. (2011). *Keberkesanan Amalan Headcount: Kajian Kes Di Dua Buah Sekolah Rendah*. Institut Aminuddin Baki.
- Azizi Hj. Yahaya. (2001). Penggunaan Model Konteks, Input, Proses dan Produk (KIPP) dalam Penilaian Program Pembelajaran. Sejauh manakah ia relevan? *International Conference on Challenges and Prospects in Teacher education, Concorde Hotel Shah Alam 16 & 17 July 2001*. UTM: Skudai, Johor.
- Bahagian Pembangunan Kurikulum. (2016). *Panduan Pelaksanaan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Berita Harian. (2019, Mac 12). Jumlah Pelajar Mengambil Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM Semakin Merosot. *Berita Harian*. <https://www.bharian.com.my/berita/pendidikan/2019/03/540193/jumlah-pelajar-mengambil-stem-kian-merosot>
- Bond T. & Fox C. M. (2007). *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Ed. ke-2. Lawrence Erlbaum Associates.
- Bryan W.G (2007). *Likert Step Descriptions for Five Steps*. EDUR 9131. *Advanced Educational Research*. http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/likert_step_descriptions.htm
- Chua, Y.P. (2014). *Kaedah penyelidikan: Kaedah dan statistik penyelidikan (3rd ed.)*. Shah Alam: McGraw-Hill.
- Crispina Gregory K Han (2015). *Pengaruh aspek konteks, input dan proses terhadap pencapaian pentaksiran kerja amali Sains*. [Tesis PhD, Fakulti Psikologi dan Pendidikan. Universiti Malaysia Sabah].
- Daryanto. (2007). *Evaluasi Pendidikan*. Rineka Cipta.
- English, F. W. & Larson, R. L. (1996). *Curriculum Management for Educational and Social Service Organizations*. 2nd edition. Springfield: Charley C. Thomas.
- Fullan, M. (2001). *Leading in a Culture of Change*. Jossey-Bass.
- Fullan. M. G (1992). *Successful Improvement*. OUP.
- Guili Zhang, Nancy Zeller, Robin Griffith, Debbie Metcalf, Jennifer Williams, Christine Shea & Katherine Misulis. (2011). Using the Context, Input, Process, and Product Evaluation Model (CIPP) as a Comprehensive Framework to Guide the Planning, Implementation, and Assessment of Service-learning Programs. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 15, (4), 57.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. Prentice Hall.
- Hargreaves, A. (2000). Mixed emotions: Teachers' perceptions of their interactions with students. *Teaching and Teacher Education*, 16(8), 811–826.
- Hord, S. M. (1995). *From Policy to Classroom Practice: Beyonds the Mandates*. In Carter, D. S. G. & O' Neil, Hoy, W. K., & Miskel, C. G. (1996). *Educational administration: Theory, research, and practice*, 3rd edition. Random House.
- Jamil Adimin. (2005). Sistem Pentaksiran Kebangsaan: Suatu Perseptif Baru. *Pendidik Bil* 21/2006.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31–36.
- Katz, L. G. (1997). *A Developmental Approach to Assessment of Young Children*. ERIC Digest (ERIC Document Reproduction Service No. ED 407172).
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Loh Koh Gheng. (1995). Pengurusan Disiplin Dan Tingkah Laku Pelajar Di Sekolah. *Jurnal Pendidikan*, 39 (82), 1-9.

- Miller, L. (2002). *Redefining Teachers, Resulting Schools: Connections, Commitments and Changes*. In Hargreaves, A., Lieberman, A., Fullam, M. & Hopkins, D. International Handbook of Education Change. Dordrecht: Kluwer.
- Mohd Ramzan Awang & Rohaidza Hakimah Mohamad. (2018). Penilaian Keberkesanan Program: Kesahan Dan Kebolehppercayaan Instrumen Melalui Analisis Model Pengukuran. *Seminar Kebangsaan PdPc Abad Ke-21, 23-25 April 2018*.
- Moreno, N. P., Tharp, B. Z., Vogt, G., Newell, A. D., & Burnett, C. A. (2016). Preparing Students for Middle School Through After School STEM Activities. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 889-897.
- Noorzeliana Idris (2016). *Penilaian Pelaksanaan Pentaksiran Berasaskan Sekolah Dalam Kalangan Guru*. [Tesis PhD, Fakulti Pendidikan dan Pembangunan Manusia. Universiti Pendidikan Sultan Idris].
- Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill.
- Ornstein, A., & Hunkins, F. (2009) Curriculum Design in Curriculum: *Foundations, Principles and Issues (5th Ed.)*, pp. 181-206.
- Pallant, J. (2005). *SPSS Survival Guide A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows. 3rd Edition*. New York.
- Payne, J. W. (1994). Thinking Aloud: Insights in to Information Processing. *Psychological Science*, 5(5), 241-248.
- Robinson, B. (2002). The CIPP approach to evaluation. COLLIT Project.
- Shafiee@Shafie Hj Lugom. (2002). *Program Pendidikan Khas di Sarawak: Satu Penilaian*. [Tesis PhD, Fakulti Pendidikan Universiti Kebangsaan Malaysia].
- Sharifuddin. (1996). dalam Azizi Hj. Yahaya, Jamaluddin Ramli, Shahrin Hashim. (2008). *Sejauh manakah model Stufflebeam (KIPP) boleh membantu dalam penilaian program pembelajaran? Isu-Isu Psikologi Pembangunan Diri*, pp. 188-209.
- Stufflebeam, D. L. (1983). *The CIPP Model for Program Evaluation*. In Madaus, G.F, Scriven, M. & Stufflebeam. d.) *Evaluation Models*, pp. 140-144. Kluwer- Nijhoff.
- Stufflebeam, D. L. (2001). *Evaluations models*. New directions for Evaluation, 89, 7-99.
- Stufflebeam, D. L., & Shinkfield, A. J. (1985). *Systematic Evaluation*. Kluwe-Nijhoff.
- Stufflebeam, D. L., & Shinkfield, A. J. (2007). *Evaluation Theory, Models, & Applications*. Jossey-Bass.
- Stufflebeam, D. L., Herold & Beulah, M. K. (2003). *The CIPP Model for Evaluation*. Annual Conference of Oregon Program Evaluators Network (OPEN).
- Stufflebeam, D.L. (1987). Professional Standards for Assuring the Quality of Educational Program and Personnel Evaluations. *International Journal of Educational Research*, 11(1), 125-143.
- Stufflebeam, D.L. (2003). *The CIPP model for program evaluation*. Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Stufflebeam, D.L., Folely, W.J., Gephart, W.J., Guba, E.G., Hammond R.L., Merriman, H.O., & Provus, M. M. (1971). *Educational Evaluation and Decision-making*. F.E. Peacock.
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Bumi Aksara.
- Syed Ismail Syed Mustafa, (2013) Amalan Bimbingan Pengajaran Pensyarah Dan Guru Pembimbing Dalam Program Mentoring Praktikum Serta Impaknya Terhadap Kualiti Guru Pelatih. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 38(1), 71-78.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1996). *Using Multivariate Statistics (3rd ed.)*. Harper Collins.
- The Teaching & Learning International Survey (TALIS). (2013). https://www.oecd.org/education/school/TALIS%20Conceptual%20Framework_FINAL.pdf

- Titik Rahayu, Syafrimen Syafril, Agus Pahrudin, Ibdal Satar, Kamisah Osman, Lilia Halim & Nova Erlina Yaumas. (2018). *Mini Review. Solusi untuk Mempertingkatkan Kualiti Guru dalam Pembelajaran STEM di Sekolah Menengah*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Turner-Bisset, R. (2001). *Expert Teaching Knowledge and Pedagogy to Lead the Profession*. David Fulton Publishers Ltd. London
- Vagias, W.M. (2006). *Likert-Type Scale Response Anchors*. *Clemson International Institute for Tourism & Research Development, Department of Parks, Recreation and Tourism Management*. Clemson University, Clemson.
- Walker, S., & Fraser, B. (2005). Development and validation of an instrument assessing distance education learning environments in higher education: the distance learning environment survey (DELES). *Learning Environments Research: An International Journal*, 8(3), 289-308.
- Worthen, B. R., & Sanders, J. R. (1981). *Educational Evaluation: Theory and Practice*. Charles A. Jones Publishing Company.
- Yogesh Patil & Sunil Kalekar. (2015). CIPP Model for School Evaluation. *Scholarly Research Journal for Humanity Science & English Language*, 2(10), 2615-2619.