

# KESAHAN DAN KEBOLEHPERCAYAAN INTRUMEN KESEDIAAN GURU, PENGETAHUN TEKNOLOGI DAN PENGETAHUAN PEDAGOGI GURU SAINS TERHADAP PENGINTEGRASIAN TEKNOLOGI DALAM PEMBELAJARAN ABAD KE-21

**VALIDATION AND RELIABILITY OF TEACHER READINESS,  
TECHNOLOGY AND PEDAGOGY KNOWLEDGE TOWARDS  
TECHNOLOGY INTERGRATION IN 21<sup>ST</sup> CENTURY LEARNING**

**Chieng You Eng<sup>1</sup>**

Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah (UMS), Malaysia.

(Email: [yechieng@gmail.com](mailto:yechieng@gmail.com))

**Tan Choon Keong<sup>2</sup>**

Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah (UMS), Malaysia.

(Email: [cktan@ums.edu.my](mailto:cktan@ums.edu.my))

**Received date:** 25-09-2019

**Revised date:** 07-10-2019

**Accepted date:** 11-10-2019

**Published date:** 15-12-2019

**To cite this document:** Chieng, Y. E., & Tan, C. K. (2019). Kesahan dan Kebolehpercayaan Intrumen Kesediaan Guru, Pengetahuan Teknologi dan Pengetahuan Pedagogi Guru Sains Terhadap Pengintegrasian Teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4 (33), 41-52.

**DOI:** [10.35631/IJEPC.433004](https://doi.org/10.35631/IJEPC.433004)

---

**Abstrak:** Kajian ini adalah untuk mengesahkan instrumen untuk menilai mengukur aspek kesediaan guru, pengetahun teknologi, pengetahuan pedagogi terhadap pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21 di sekolah menengah. Kesahan kandungan instrumen ini telah melibatkan tiga orang pakar dalam bidang masing-masing. Manakala, kesahan konstruk dan kebolehpercayaan instrumen telah disemak dan dianalisis dengan menggunakan perisian Statistical Package of Social Science (SPSS) Versi 25.0. Seramai 100 orang guru Sains telah terlibat dalam kajian rintis ini. Muatan faktor untuk setiap item adalah lebih daripada 0.5 dan berada dalam julat 0.55 hingga 0.84. Manakala kebolehpercayaan nilai alfa adalah dalam julat 0.91 hingga 0.95. Keputusan kesahan dan kebolehpercayaan ini menunjukkan instrumen sesuai digunakan dalam kajian sebenar.

**Kata Kunci:** Kesediaan Guru, Pengetahuan Teknologi, Pengetahuan Pedagogi, Pengintegrasian Teknologi, Pembelajaran Abad Ke-21

**Abstract:** The purpose of this study is to validate instruments for assessing the aspects of teacher readiness, technological knowledge, pedagogical knowledge in the integration of

*technology in 21st Century Learning in secondary school. Three experts in their respective fields were involved in the validity of the content of this instrument. Meanwhile, the construct validity and the reliability of the instrument were reviewed and analysed using the Statistical Package of Social Science (SPSS) Version 25.0 software. About 100 Science teachers were involved in this pilot study. The factor loadings for each items was greater than 0.5 and ranged from 0.55 to 0.84. While the reliability of alpha values are range from 0.91 to 0.95. These validity and reliability results show that the instrument is suitable to be used in the real study in future.*

**Keywords:** Teacher Readiness, Technology Knowledge, Pedagogical Knowledge, Integration of Technology, 21<sup>st</sup> Century Learning

---

## Pendahuluan

Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah menekankan kepentingan menyediakan murid-murid dengan pelbagai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21. Oleh yang demikian, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah memperkenalkan Pembelajaran Abad ke-21 mulai pada tahun 2014 dengan empat kemahiran yang ditekankan iaitu kemahiran komunikasi, kemahiran kolaborasi, kemahiran kreativiti dan kemahiran pemikiran kritis. Selaras dengan ini, reformasi kurikulum melalui Kurikulum Standar Sekolah Rendah (KSSM) mulai pada tahun 2017 telah dilengkapi dengan kemahiran abad ke-21 ini. Kurikulum baharu ini telah tertumpu dalam aspek kompetensi dan kemahiran yang dapat memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21. Pada masa yang sama, inisiatif Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) tetap diteruskan melalui projek Sekolah Bestari sejak dilaksanakan. Ini kerana penggunaan TMK telah dikatakan penting sebagai alat bantu mengajar. Maka, guru sebagai golongan pelaksana telah memainkan peranan penting dalam menentukan keberhasilan Pembelajaran Abad ke-21 dari segi pengetahuan dan kemahiran mereka dengan mengintegrasikan TMK pengajaran dan pembelajaran. Paradigma pembelajaran yang berpusatkan guru perlu beranjak ke pembelajaran yang lebih berpusatkan murid di mana penggunaan teknologi boleh dimaksimumkan.

## Pernyataan Masalah

Hasil keputusan TIMSS (*Trend in International Mathematics and Science Study*) telah menunjukkan murid kita telah berada pada kedudukan yang agak rendah mulai dari tahun 1999 hingga 2011. Walaupun pencapaian murid dalam TIMSS 2015 untuk mata pelajaran Sains telah meningkat dari kedudukan ke-32 pada tahun 2011 kepada kedudukan ke-24, namun pencapaian ini masih dikatakan kurang memuaskan (Abdullah, 2018). Hal ini kerana apabila keputusan ini dibandingkan dengan negara seperti Vietnam dan Thailand yang berada di kedudukan lebih depan. Keputusan seperti ini secara langsung telah menunjukkan murid kita masih kurang menguasai kemahiran-kemahiran abad ke-21 dalam menjawab soalan aras tinggi dalam ujian tersebut (KPM, 2014). Dengan itu, pihak KPM telah melancarkan inisiatif Pembelajaran Abad ke-21 dengan kemahiran abad ke-21 yang diperlukan oleh murid-murid. Menurut Voogt dan Roblin, (2012), kemahiran-kemahiran ini adalah kemahiran kolaborasi, komunikasi, kreativiti dan pemikiran kritis atau dikenali sebagai 4K. Namun, untuk mengikut acuan pendidikan Malaysia, konteks nilai murni telah ditambahkan dan menjadi 4K1N.

Dengan itu, ternyata corak pembelajaran pada abad ke-21 telah berubah. Penggunaan teknologi sebagai alat yang boleh membantu guru dalam pengajaran mereka adalah penting kerana kemahiran ini antara yang wajib dimiliki dalam alam pekerjaan (Holzer, 2012). Menurut satu

laporan daripada SEAMEO, Malaysia adalah antara negara yang masih belum mengintegrasikan teknologi sepenuhnya dalam sistem pendidikan dalam abad ke-21 ini (SEAMEO, 2010). Ini disokong oleh kajian Nassiri (2012) dan Hashim dan Phang (2013) yang menyatakan tahap kesediaan guru adalah di tahap sederhana sahaja dalam menggunakan teknologi. Kajian Zahri (2017) turut melaporkan hanya lebih kurang lima peratus sekolah yang menggunakan platform VLE yang merupakan salah satu pengintegrasian teknologi dalam kelas. Dapatan ini adalah sangat rendah berbanding dengan pelaburan yang tinggi dalam kemudahan teknologi yang dibekalkan ke sekolah. Bukan itu sahaja, masalah tentang pelaksanaan Pembelajaran Abad ke-21 ini masih kurang mendapat perhatian daripada guru terutama sekali dari segi rasional pelaksanaan. Ini kerana terdapat guru yang masih menganggap bilik darjah yang berunsuran elemen abad ke-21 sudah memadai.

Secara umum, belum terdapat instrumen yang menggabungkan ketiga-tiga konstruk iaitu kesediaan guru, pengetahuan teknologi dan pengetahuan pedagogi guru terhadap pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran abad ke-21 dalam sistem pendidikan sekarang. Maka, melalui carian literatur, penyelidik telah mengambil dan mengubahusai beberapa instrumen yang sedia ada.

Bagi konstruk kesediaan guru, penyelidik telah merujuk kepada instrumen yang dibangunkan oleh Rahim & Abdullah (2017). Oleh kerana konstruk kesediaan guru adalah luas dalam konteks lain, maka dalam kajian ini, konstruk kesedian guru adalah merujuk kepada dimensi pengetahuan dan dimensi kemahiran guru dalam melaksanakan Pembelajaran Abad ke-21.

Bagi konstruk pengetahuan teknologi kandungan dan konstruk pengetahuan pedagogi kandungan pula adalah berdasarkan kerangka PTPK iaitu Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan yang dikembangkan oleh Mishra dan Koehler pada tahun 2006. Kerangka PTPK ini telah menjelaskan bahawa pengetahuan yang diperlukan oleh guru dalam mengintegrasikan teknologi dengan pedagogi dalam pengajaran mereka. Maka penyelidik telah merujuk kepada instrumen PTPK yang dibangunkan oleh Schmidt et. al., (2009) dan Hosseini dan Kamal (2012) dalam menjelaskan kedua-dua konstruk ini.

Bagi konstruk pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-2, penyelidik telah merujuk kepada instrument dalam kajian Osman dan Basar (2017), Surif et. al., (2014) dan Hixson et. al., (2012) tentang empat kemahiran yang ditekankan dalam pendidikan abad ke-21 ini. Dalam kajian ini, konstruk pengintegrasian teknologi adalah merujuk kepada amalan menggunakan teknologi dalam keempat-empat kemahiran abad ke-21.

Dengan itu, penyelidik ingin mengesahkan instrumen yang akan memberikan data berkaitan dengan tahap kesediaan guru, pengetahuan teknologi dan pengetahuan pedagogi terhadap pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21 mengikut sistem pendidikan Malaysia.

### **Objektif Kajian**

Kajian ini adalah bertujuan untuk menguji kesahan kandungan, kesahan konstruk dan kebolehpercayaan instrumen yang telah digunakan dalam kajian.

### **Kajian Literatur**

Pada abad ke-21 ini, pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran bukan lagi suatu fenomena yang baharu. Perubahan pesat dalam teknologi telah membawa para pendidik

dalam mengintegrasikan teknologi dalam mencapai kualiti pedagogi yang terbaik dalam kelas masing masing (Jan, 2017). Malahan seawal pada tahun 1999 lagi, pihak KPM telah melaksanakan inovasi teknologi dengan melancarkan sekolah Bestari dan konsep ini berterusan sehingga ke hari ini. Ini kerana penggunaan TMK adalah salah satu elemen penting dalam mencapai sasaran yang PPPM 2013-2025 (KPM, 2016). Antara yang digariskan oleh pihak KPM adalah penggunaan TMK dalam alat pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, konsep sekolah Bestari ini yang sebenarnya telah menyediakan persekitaran yang kaya dengan teknologi adalah untuk menggalakkan para guru dalam mengintegrasikan teknologi semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Namun demikian, kajian yang berterusan masih mendapati tahap pengintegrasian teknologi dalam sekolah di Malaysia yang termasuk Sekolah Bestari pun masih pada tahap rendah (Ghavifekr & Rosdy, 2015; Umar & Hassan, 2015). Oleh yang demikian, para guru adalah dikatakan perlu memainkan peranan dalam mengintegrasikan teknologi dalam kelas yang pada masa sekarang adalah menekankan kemahiran-kemahiran abad ke-21.

Maka bersesuaian dengan arus zaman ini, pihak KPM turut melaksanakan konsep Pembelajaran Abad ke-21 pada tahun 2014 dan reformasi kurikulum melalui KSSM pada tahun 2017. Kedua-dua usaha ini adalah bertujuan memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21. Sebenarnya, kemahiran-kemahiran abad ke-21 telah ditekankan sejak dalam abad ke-20 lagi (Mosenson & Fox, 2011). Agensi seperti *Partnership for 21<sup>st</sup> century skills* oleh P21 dan *enGauge 21<sup>st</sup> century skills* oleh NCREL & Meitiri Group adalah antara agensi di Amerika Syarikat yang membangunkan kerangka kemahiran abad-21 yang dikatakan penting dalam pendidikan (Voogt & Roblin, 2012). Kerangka yang dicadangkan ini telah memasukkan kemahiran-kemahiran abad ke-21 dengan konsep 4C: kemahiran kolaborasi (*collaboration*), kemahiran komunikasi (*communication*), kemahiran kreatif (*creativity*) dan kemahiran pemikiran kritis (*critical thinking*) dalam kerangka mereka yang perlu diajar dalam subjek teras. Menurut Voogt & Roblin (2012), keperluan seseorang guru dalam berfikir, merancang, berbincang dalam pelaksanaan pendidikan Abad ke-21 dengan mengintegrasikan teknologi adalah penting.

Terdapat beberapa kajian telah mendedahkan tahap kesediaan guru adalah tinggi dalam mengintegrasikan TMK dalam pendidikan, namun kekurangan pengetahuan dan kemahiran pula telah menjadi salah satu penghalang untuk mereka (Azlan & Zhu, 2017; Singh & Chan, 2014). Menurut Yucel *et al.*, (2010), pengintegrasian teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran adalah perlu dipertingkatkan untuk mengerakkan kualiti pengajaran yang lebih tinggi. Dengan itu, guru-guru adalah perlu meningkatkan lagi kompetensi masing-masing supaya lebih memanfaatkan pengintegrasian teknologi dalam pendidikan abad ke-21 ini.

### **Metodologi Kajian**

Kajian ini adalah kajian bentuk kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan. Populasi kajian adalah seramain 170 orang guru. Maka, penyelidik telah mengedarkan borang soal selidik kepada 104 orang guru Sains di sebelas buah sekolah menengah di sekitar Kota Kinabalu, Sabah yang dipilih dengan menggunakan teknik pensampelan rawak mudah. Menurut Gay *et. al.*, (2012), bilangan sampel responden biasanya boleh dalam 10 % - 20% daripada populasi yang sedia ada. Responden kajian dipilih dengan teliti agar instrumen yang diuji adalah sesuai diaplikasikan kepada semua guru Sains yang lain. Daripada 104 set soal selidik yang diagihkan, hanya 100 set borang soal selidik telah dikembalikan dengan lengkap dengan 2 set tidak dikembalikan dan 2 set adalah tidak lengkap diisi. Bahagian ini akan menjelaskan proses kajian yang melibatkan tiga fasa iaitu: i) menilai kesahan kandungan, ii) menilai kesahan konstruk dan iii) menilai kebolehpercayaan.

### **Instrumen Soal Selidik**

Instrumen kajian ini adalah terdiri daripada lima bahagian iaitu Bahagian A ialah maklumat demografi guru, Bahagian B ialah konstruk kesediaan guru (KG), Bahagian C ialah konstruk Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK), Bahagian D ialah konstruk Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PCK) dan Bahagian E ialah konstruk pengintegrasian teknologi dalam PAK21 (PT). Konstruk dari bahagian B hingga bahagian D dibina menggunakan skala Likert lima mata iaitu skala lima mewakili Sangat Setuju (SS) manakala skala satu mewakili Sangat Tidak Setuju (STS). Untuk konstruk bahagian E pula skala lima adalah mewakili Sangat Kerap (SK) manakala skala satu mewakili Tidak Pernah (TP).

#### **Fasa I: Proses Kesahan Kandungan**

Dalam kajian ini, instrumen yang digunakan adalah hasil daripada literatur kepustakaan. Penyelidik telah mengadaptasi dan mengubahsuai daripada beberapa instrumen yang sedia ada dalam kajian lepas. Menurut Konting (2000), minimum tiga orang pakar adalah memadai dalam membuat pengesahan dalam soal selidik. Maka, instrumen ini telah diedarkan kepada tiga orang pakar untuk dinilai berdasarkan pengalaman dan kepakaran masing-masing. Kesemua gabungan instrumen ini telah melalui proses kesahan kandungan oleh tiga orang pakar yang terdiri daripada pensyarah universiti dan pegawai *School Improvement Specialist Coach* (SISC+).

#### **Fasa II: Proses Kesahan Konstruk**

Selepas instrumen telah melalui proses kesahan kandungan oleh pakar, fasa seterusnya ialah melalui proses kesahan konstruk. *Exploratory Factor Analysis* (EFA) atau Analisis Faktor Eksploratori biasanya digunakan untuk mengesahkan konstruk soal selidik untuk item dan butiran yang paling sesuai bagi setiap konstruk (Sekaran & Bougie, 2016). Oleh itu, instrumen yang digunakan dalam kajian ini telah melalui analisis faktor menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan putaran *Varimax* dan nilai pemberat minimal pada 0.50 telah digunakan. Dapatkan dan keputusan bagi faktor analisis kajian adalah berdasarkan andaian dan kriteria yang telah dicadangkan oleh Hair et. al., (2010) seperti Jadual 1 yang berikut dan cadangan dari Merenda (1997).

**Jadual 1: Kriteria Analisis Faktor mengikut cadangan Hair et. al., (2010)**

Bil	Kriteria	Cadangan Hair et. al., (2010)
1	<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> (KMO)	Julat 0.5 – 0.7
2	<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	< 0.5
3	Muatan Faktor ( <i>Factor Loadings</i> )	>0.3
4	<i>Factors with eigenvalues greater than 1</i>	>1
5	<i>Percentage of variance explained</i>	>60%

### **Kenormalan Data**

Terdapat beberapa andaian perlu dipenuhi sebelum analisis faktor eksploratori dijalankan. Antaranya ialah data kajian adalah perlu menepati tahap kenormalan. Kenormalan data adalah perkara yang wajib dipatuhi sebelum ujian lain boleh diteruskan dan hal ini adalah langkah yang penting (Hair, et. al., 2010). Terdapat beberapa cara yang boleh digunakan untuk menentukan kenormalan data dan antaranya ialah melalui nilai *Kolmogorov-Smirnov* yang melebihi tahap signifikan  $> 0.5$  dan melalui nilai *skewness* dan *kurtosis*. Menurut Mayers

(2013), nilai *skewness* dan *kurtosis* yang dalam julat  $\pm 1.96$  adalah menunjukkan data bertaburan secara normal. Maka, Jadual 2 telah menunjukkan nilai *skewness* dan *kurtosis* adalah berada dalam julat yang boleh diterima dan telah menunjukkan kenormalan yang baik. Julat nilai skewness adalah di antara 0.043 hingga 0.705 manakala nilai kurtosis adalah di antara -0.072 hingga 0.287.

**Jadual 2: Nilai Skewness dan Kurtosis**

Konstruk	Kepenongan (Skewness)	Standard Error	Kecerunan (Kurtosis)	Standard Error
KG	.195	0.24	-.072	0.47
TCK	.043	0.24	-.247	0.47
PCK	.306	0.24	-.232	0.47
PT	.705	0.24	.287	0.47

### ***Keputusan Exploratory Factor Analysis (EFA)***

*Principal Component Analysis* (PCA) yang merupakan *default method* telah digunakan untuk menganalisis data kajian rintis. Terdapat dua jenis kaedah putaran dalam analisis faktor iaitu putaran *orthogonal* dan putaran *oblique*. Penyelidik telah memilih kaedah putaran *orthogonal* kerana kaedah ini mengandaikan bahawa bahan kajian tidak berkolerasi antara satu sama lain. Selepas itu, puratan *Varimax* telah digunakan supaya memudahkan struktur faktor dalam setiap barisan dan penyelesaian faktor yang lebih bermakna diperolehi (Hair et. al., 2010).

Walau bagaimanapun, nilai signifikan *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) dan nilai *Bartlett's Test of Sphericity* adalah perlu dijalankan sebelum analisis faktor. Menurut Hair et. al., (2010) dan Pallant (2016), nilai KMO harus melebihi 0.6 manakala menurut An dan Pearce (2013), nilai *Bartlett's Test of Sphericity* yang cukup besar adalah menunjukkan syarat kebolehfaktoran telah dipenuhi. Maka, Jadual 3 yang berikut telah menunjukkan nilai signifikan bagi ujian KMO dan *Bartlett's Test of Sphericity* dengan keputusan menunjukkan data ini telah memenuhi syarat kebolehfaktoran dan analisis faktor boleh diteruskan.

**Jadual 3: Nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Bartlett's Test of Sphericity**

Konstruk	Bilangan Item	<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy</i>	<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>		
			Approx. Chi- Square	df	Sig.
KG	18	.913	1533.042	153	.000
TCK	10	.869	543.982	45	.000
PCK	10	.878	777.650	45	.000
PT	15	.874	823.262	105	.000

### ***Keputusan Total Variance Explained dan Konstruk bagi Setiap Konstruk***

Instrumen ini telah merangkumi empat bahagian yang merangkumi 62 item keseluruhannya. Seramai 100 orang guru Sains telah menjawab kesemua skala ini. Setelah melalui analisis faktor, item telah berkurang menjadi 59 item. Dapatkan bagi faktor analisis adalah berdasarkan adaiian dan cadangan yang diberikan oleh Hair et. al., (2010) dan Merenda (1997).

Berdasarkan analisis faktor yang dilakukan, terdapat dua dimensi telah dihasilkan oleh konstruk Kesediaan guru (KG) iaitu dimensi pengetahuan guru dan dimensi kemahiran guru. Satu item telah disingkirkan. Bagi konstruk Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK) dan konstruk Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PCK) hanya satu dimensi saja dihasilkan dengan satu item telah disingkirkan. Bagi konstruk pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21 pula terdapat empat dimensi dengan satu item telah disingkirkan. Semua item yang disingkirkan adalah berdasarkan nilai muatan faktor bagi item ialah kurang daripada 0.5.

Untuk nilai *Total Variance Explained* pula, jumlah keseluruhan varians bagi mengukur konstruk Kesediaan guru (KG) adalah 67.35%, konstruk Pengetahuan Teknologi Kandungan (TCK) ialah 55.15%, konstruk Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PCK) ialah 63.67%, dan konstruk pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21 ialah 71.24%. Keputusan ini adalah berdasarkan cadangan Hair et. al., (2010) dan Merenda (1997) yang menyatakan jumlah varians keseluruhan harus melebihi sekurang-kurang 50%.

Jadual 4 yang berikut telah menunjukkan muatan faktor bagi setiap dimensi dalam setiap konstruk adalah sekurang-kurangnya tiga item. Perkara ini adalah sepadan dengan Pallant (2016) yang juga menyatakan minimum tiga item adalah perlu dalam menerangkan satu dimensi.

**Jadual 4: Analisis Faktor Bagi Setiap Dimensi (N=100)**

Item-item	Komponen			
	1	2	3	4
<b>Konstruk KG</b>				
BA1	.83			
BA6	.83			
BA3	.82			
BA4	.81			
BA7	.80			
BA5	.75			
BA9	.73			
BA2	.71			
BA8	.70			
BB7		.81		
BB2		.79		
BB4		.79		
BB1		.78		
BB3		.78		

BB6	.75	
BB10	.70	
BB8	.64	
BB9	.55	
Nilai eigen	10.01	2.11
Peratus sumbangan varian (%)	55.64	11.71
Jumlah peratus sumbangan varian (%)	67.35 %	
<b>Konstruk TCK</b>		
CA10	.83	
CA1	.82	
CA8	.79	
CA2	.76	
CA7	.76	
CA9	.72	
CA11	.70	
CA5	.69	
CA6	.67	
CA3	.63	
Nilai eigen	5.52	
Jumlah peritus sumbangan varian (%)	55.15	
<b>Konstruk PCK</b>		
DA10	.84	
DA1	.84	
DA7	.84	
DA6	.82	

DA8	.81			
DA3	.79			
DA2	.78			
DA9	.77			
DA5	.73			
DA4	.71			
Nilai eigen	6.37			
Jumlah				
peritus				
sumbangaan	63.67			
varian (%)				
<b>Konstruk PT</b>				
ED1	0.79			
EA1	0.74			
ED2	0.66			
EC1	0.65			
EC2	0.62			
EB4	0.79			
EA3	0.76			
EB1	0.63			
EA5	0.81			
EA4	0.79			
EB5	0.67			
EB3	0.61			
ED3	0.82			
EA2	0.77			
EC3	0.70			
Nilai eigen	6.83	1.68	1.19	1.00
Peratus				
sumbangaan	45.52	11.21	7.91	6.60
varian (%)				
Jumlah			71.24 %	
peratus				

---

sumbangan
varian (%)

---

### **Fasa III: Proses Analisis Cronbach's Alpha**

Nilai *Cronbach's Alpha* adalah luas digunakan untuk mengukur kebolehpercayaan item dan kesahan konstruk dengan melalui analisis faktor (Darusalam & Hussin, 2016) dalam kajian kuantitatif. Menurut Konting (2000), nilai *Cronbach's Alpha* yang melebihi 0.7 adalah pada tahap yang baik. Jadual 5 telah menunjukkan nilai *Cronbach Alpha* bagi setiap konstruk instrumen kajian ini. Maka, nilai *Cronbach's Alpha* dalam kajian ini adalah di antara 0.91 hingga 0.95 dan telah melepassi tahap minimum yang disyorkan.

**Jadual 5: Nilai Kebolehpercayaan**

<b>Konstruk</b>	<b>Bilangan Item</b>	<b>Nilai <i>Alpha Cronbach</i></b>
KG	9	.95
TCK	10	.91
PCK	10	.94
PT	15	.91

### **Perbincangan**

Kajian ini telah membincangkan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen dalam konteks kuantitatif. Kesahan dan kebolehpercayaan adalah kaedah yang digunakan dalam kajian rintis untuk memperbaiki kualiti item soal selidik yang bakal digunakan dalam kajian sebenar (Altman et. al., 2006).

Instrumen dalam kajian ini dipercayai telah sah dalam mengukur aspek kesediaan guru, pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi guru terhadap pengintegrasian teknologi terhadap guru Sains di sekolah menengah. Dua jenis kesahan telah dilakukan untuk mengesahkan instrumen ini. Langkah kesahan kandungan yang melibatkan tiga orang pakar dan didapati item adalah sesuai digunakan dalam mengukur konstruk yang ingin dikaji.

Ini diikuti dengan langkah kesahan konstruk yang menggunakan analisis faktor dengan putara *Varimax* telah mendapat setiap item adalah mempunyai nilai muatan faktor yang melebihi 0.5 dan *Total Variance Explained* adalah melebihi sekurang-kurangnya 50%. Hal ini telah menunjukkan semua item ini adalah boleh digunakan dalam kajian sebenar nanti. Seterunnya, nilai kebolehpercayaan bagi instrumen ini juga melepassi tahap minimum iaitu 0.7 dengan julat setiap konstruk adalah di antara 0.91 hingga 0.95.

Justeru itu, soal selidik ini adalah dikatakan sesuai untuk mengukur tahap kesediaan guru, pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi dan pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21 di kalangan guru Sains. Maka, guru-guru adalah perlu bersedia, berpengetahuan dari aspek teknologi, aspek pedagogi dalam mengintegrasikan teknologi dalam amalan pengajaran mereka dalam abad ke-21. Selain itu, hasil kajian ini adalah diharapkan boleh menyumbang kepada perkembangan ilmu pengetahuan berkaitan kajian tentang pengintegrasian teknologi dalam konteks Pembelajaran Abad ke-21.

## **Kesimpulan**

Kajian ini telah melaporkan pembangunan dan pengesahan instrumen yang digunakan khas dalam melihat aspek kesediaan guru, pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi guru terhadap pengintegrasian teknologi di sekolah menengah. Pendidikan dalam abad ke-21 ini telah berubah selaras dengan pengembangan ekonomi yang pesat dan kehendak teknologi, maka para pendidik adalah perlu bersedia dalam menerima cabaran ini. Maka, guru Sains telah digunakan untuk menilai tahap pengintegrasian teknologi di sekolah menengah buat masa ini. Secara kesimpulannya, hasil kajian ini telah membuktikan bahawa instrumen ini boleh digunakan untuk menilai pengintegrasian teknologi dalam Pembelajaran Abad ke-21.

## **Rujukan**

- Abdullah, A.H. (2018). Pentaksiran TIMSS: Di Manakah Kedudukan Pelajar Malaysia? Dewan Masyarakat, 21-24. Retrieve August 30, 2019 from [https://www.researchgate.net/profile/Abdul\\_Abdullah10/publication/323550980\\_PENTAKSIRAN\\_TIMSS\\_DI\\_MANAKAH\\_KEDUDUKAN\\_PELAJAR\\_MALAYSIA/links/5a9cf76f45851586a2ae575d/PENTAKSIRAN-TIMSS-DI-MANAKAH-KEDUDUKAN-PELAJAR-MALAYSIA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Abdul_Abdullah10/publication/323550980_PENTAKSIRAN_TIMSS_DI_MANAKAH_KEDUDUKAN_PELAJAR_MALAYSIA/links/5a9cf76f45851586a2ae575d/PENTAKSIRAN-TIMSS-DI-MANAKAH-KEDUDUKAN-PELAJAR-MALAYSIA.pdf)
- Altman, D., Burton, N., Cuthill, I., Festing, M., Hutton, J. & Playle, L. (2006). Why do a pilot study? National Centre for Replacement, Refinement and Reduction of Animal in Research, 12.
- An, G. Y., & Pearce, S. (2013). A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. Tutorials in Quantitative Methods for Psychology, 9(2), 79-94.
- Aslan, A., & Zhu, C. (2017). Investigating Variables Predicting Turkish Pre-Service Teachers' Integration of ICT into Teaching Practices. British Journal of Educational Technology, 48(2), 552-570.
- Darusalam, G., & Hussin, S. (2016). Metodologi Penyelidikan dalam Pendidikan: Amalan dan Analisis Kajian. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (2012). Educational Research: Competencies for Analysis and Applications. Pearson Higher Ed.
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and Learning with Technology: Effectiveness of ICT integration in Schools. International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 1(2), 175-191.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). Multivariate Data Analysis, 7th Edition. New York: Pearson.
- Hashim, Z., & Phang, F. A. (2013). Amalan Pengetahuan Teknologi Pedagogi Kandungan Guru Fizik Tingkatan Enam. Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia. 2nd International Seminar on Quality and Affordable Education (ISQAE 2013).
- Hixson, N. K., Ravitz, J., & Whisman, A. (2012). Extended Professional Development in Project-Based Learning: Impacts on 21st Century Skills Teaching and Student Achievement. West Virginia Department of Education.
- Holzer, H. J. (2012). Good Workers for Good Jobs: Improving Education and Workforce Systems in the US. IZA Journal of Labor Policy, 1(1), 5.
- Hosseini, Z., & Kamal, A. (2012). Developing an instrument to measure perceived technology integration knowledge of teachers. International conference on advanced information study, E-Education and development (ICAISED 2012). Hotel Corus, 7 – 8 Febuari. Kuala Lumpur: Malaysia.
- Jan, H. (2017). Teacher of 21st Century: Characteristics and Development. Research on Humanities and Social Sciences, 7(9), 50-54.

- Kementerian Pendidikan Malaysia, KPM. (2016). Dokumentasi Kajian & Laporan Pemantauan 2013-2015. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kementerian Pendidikan Malaysia, KPM. (2014). Kurikulum Abad ke-21. Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Konting, M. M. (2000). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Edisi kelima. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mayers, A. (2013). Introduction to statistics and SPSS in psychology. Pearson Higher Ed.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: AFramework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.
- Mosenson, A.B., & Fox, W.S. (2011). Teaching 21st Century Process Skills to Strengthen and Enhance Family and Consumer Sciences Education. Journal of Family and Consumer Sciences, 103(1), 63-69.
- Nassiri, S. H. (2012). Kajian Kes terhadap Amalan Pengetahuan Teknologi Pedagogi dan Kandungan (PTPK) Guru Fizik Johor Bahru. Tesis Sarjana. Universiti Teknologi Malaysia. (Tidak diterbitkan).
- Osman, B. H. A., & Basar, M.N. (2017). Amalan Pengajaran dan Pembelajaran Abad Ke-21 Dalam Kalangan Pensyarah Institut Pendidikan Guru Kampus Ipoh. Jurnal Penyelidikan Dedikasi, 10.
- Pallant, J. (2016). SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS. 6<sup>th</sup> ed. UK: McGraw-Hill Education.
- Rahim, N. A., & Abdullah, A. H. (2017). Kesediaan Guru Matematik Sekolah Menengah Dalam Melaksanakan Proses Pembelajaran dan Pengajaran Abad Ke-21. Isu-isu Pendidikan Kontemporari.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for pre-service Teachers. Journal of Research on Technology in Education, 42(2), 123–149.
- SEAMEO. (2010). Report: Status of ICT Integration in Education in Southeast Asian Countries. Bangkok: SEAMEO.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research Methods for Business: A Skill Building Approach. John Wiley & Sons.
- Singh, T. K. R., & Chan, S. (2014). Teacher Readiness on ICT Integration in Teaching-Learning: A Malaysian Case Study. International Journal of Asian Social Science, 4(7), 874-885.
- Surif, J., Ibrahim, N. H., & Hassan, R. A. (2014). Tahap Amalan dan Pengintegrasian ICT dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Sains. Sains Humanika, 2(4), 13–18.
- Umar, I. N., & Hassan, A. S. A. (2015). Malaysian Teachers' Levels of ICT Integrationand its Perceived Impact on Teaching and Learning. Procedia-Social and Behavioural Sciences, 197, 2015-2021.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A Comparative Analysis of International Frameworks for 21st Century Competences: Implications for National Curriculum Policies. Journal of curriculum studies, 44(3), 299-321.
- Yucel, C., Acun, I., Tarman, B., & Mete, T. (2010). A Model to Explore Turkish Teachers' ICT Integration Stages. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 9(4), 1-9.
- Zahri, R. (2017). Reka Bentuk Modul Latihan Perkembangan Profesional Guru dalam Persekutuan Pembelajaran Maya. (Doctoral dissertation, University of Malaya).