

# PENEROKAAN DAN PENGESAHAN INSTRUMEN KEPERCAYAAN MATEMATIK DALAM KALANGAN GURU MATEMATIK SEKOLAH MENENGAH

*Exploring And Validating Of Mathematical Beliefs Instruments Among Secondary  
Mathematics Teachers*

<sup>1</sup>Norkumalasari Othman & <sup>2</sup>Nazaruddin Abdul Hadi

<sup>1,2</sup>Institut Aminuddin Baki, Bandar Enstek

Corresponding author: [norku73@gmail.com](mailto:norku73@gmail.com)

Received: 25/01/2023 Revised: 03/08/2023 Accepted: 05/08/2023 Published: 10/10/2023

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk membuat pengesahan terhadap instrumen Kepercayaan Matematik dalam kalangan guru Matematik sekolah menengah. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif sepenuhnya yang menggunakan kaedah tinjauan dengan menggunakan prosedur soal selidik. Seramai 100 orang guru Matematik terlibat sebagai responden dalam kajian ini. Data dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan kebolehpercayaan Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) dan Analisis Faktor Penerokaan (EFA) dengan menggunakan perisian SPSS. Hasil analisis mendapati nilai ( $\alpha$ ) yang diperolehi adalah 0.929 iaitu melebihi 0.60. Keputusan daripada EFA menunjukkan tiga faktor dengan nilai Eigen melebihi 1.0. Nilai KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)  $0.832 > 0.6$  menunjukkan item-item dalam Kepercayaan Matematik mencukupi untuk inter-korelasi. Ujian Bartlett adalah signifikan (Chi Square 1955.072,  $p < 0.05$ ). Nilai anti-image (Measure of Sampling Adequacy - MSA) untuk korelasi item melebihi 0.6. Sebanyak 11 item perlu disisihkan kerana nilai factor loading kurang daripada 0.60 iaitu item-item C5, C7, C10, C11, C14, C15, C16, C24, C26, C28 dan C29. Jumlah varians yang dijelaskan oleh tiga faktor tersebut adalah 52.6% dan ini mencukupi serta boleh diterima kerana melebihi minimum, iaitu 50%. Oleh itu, keseluruhan dapatan menunjukkan bahawa item-item bagi instrumen Kepercayaan Matematik dapat mengukur dan menjawab persoalan kajian. Sebanyak 20 item telah disahkan dan sesuai untuk mengukur konstruk Kepercayaan Matematik dalam kalangan guru Matematik sekolah menengah.

**Kata Kunci:** Kepercayaan Matematik, guru Matematik, analisis faktor penerokaan (EFA), kebolehpercayaan

## ABSTRACT

This study aims to validate the instrument of Mathematical Beliefs among secondary school Mathematics teachers. This study is a completely quantitative study that uses survey methods using questionnaire procedures. A total of 100 Mathematics teachers were involved as respondents in this study. The data were analyzed descriptively by access Alpha Cronbach reliability and EFA analysis using SPSS software. The results of the analysis show that Alpha Cronbach value is 0.929 which is more than 0.60. Results from the Exploration Factor Analysis (EFA) show three factors with Eigen values greater than 1.0. The KMO value (Kaiser-Meyer-Olkin)  $0.832 > 0.6$  indicates that the items in the variable of Mathematical Beliefs are sufficient for inter-correlation. While the Bartlett Test was significant (Chi Square 1955.072,  $p < 0.05$ ), an anti-image value (Measure of Sampling Adequacy, MSA) for items correlation exceeded 0.6. However, there are 11 items that need to be removed because the values of factor loading obtained are less than 0.60, items C5, C7, C10, C11, C14, C15, C16, C24, C26, C28 and C29. The total variance explained by the four factors is 52.6% is sufficient and acceptable as it exceeds the minimum 50%. Thus, the overall findings show that the items for the Mathematical Beliefs instrument can measure and answer research questions. A total of 20 items were validated and suitable for measuring the construct of Mathematical Beliefs among secondary school mathematics teacher

**Keywords:** Mathematical Beliefs, Mathematics teacher, factor exploration analysis (EFA), reliability

## **PENGENALAN**

Kepercayaan merupakan antara indikator penting yang mempengaruhi guru membuat keputusan dan panduan dalam melaksanakan strategi pengajaran (Mohd Syaubari & Ahmad Yunus, 2019). Ini bermaksud, kepercayaan bukan sahaja mempengaruhi tindakan guru semasa mengajar, malahan bagaimana guru itu mentafsirkan pengajaran dan pembelajaran (PdP). Aspek kepercayaan yang tinggi memberi kesan yang baik kepada amalan pengajaran dan tingkah laku guru yang membawa kepada proses pengajaran dan pembelajaran yang positif dan berkesan di dalam bilik darjah (Happy Fitria, 2018). Justeru, dapat dilihat perkaitannya dengan Matematik iaitu menerusi konteks guru yang beranggapan bahawa pengajaran dan pembelajaran terhadap Matematik adalah suatu yang wujud. Maka, kepercayaan guru merupakan salah satu asas atau fundamental yang penting dalam membentuk dan mencorakkan pengajaran dan pembelajaran yang efektif di dalam kelas, seterusnya dapat mencapai objektif yang ditetapkan (Hui & Roslinda, 2021). Dalam kata lain, kepercayaan guru merupakan konstruk peribadi bagi seseorang guru yang berkait rapat dengan perancangan dan pelaksanaan pengajaran di dalam bilik darjah yang asas penting dalam usaha penerapan nilai di sekolah.

Objektif pengajaran yang ditetapkan boleh dicapai apabila guru mempunyai kepercayaan Matematik yang tinggi selain daripada memahami peranan penting mereka sebagai seorang guru dalam profesion perguruan (Mazlini, Effandi & Marzita, 2018), yang mana kepercayaan dilihat sebagai suatu konsepsi guru terhadap Matematik yang berkaitan dengan pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran. Menurut Ernest (1989), kepercayaan Matematik seseorang guru adalah merangkumi (i) pandangan guru tentang proses pembelajaran; (ii) tingkah laku dan aktiviti mental pelajar; (iii) aktiviti pembelajaran pelajar, jangkaan, konsepsi dan imej aktiviti pembelajaran; dan (iv) proses pembelajaran matematik secara umum.

Sehubungan itu, dalam kajian ini konstruk kepercayaan Matematik ialah (i) Kepercayaan Terhadap sifat Matematik; (ii) Kepercayaan Terhadap Pengajaran Matematik; dan (iii) Kepercayaan Terhadap Pembelajaran Matematik. Bermaksud, konteks kepercayaan Matematik merupakan suatu pandangan guru mengenai bagaimana pengajaran dan pembelajaran Matematik perlu dirancang dan diaturnya bersama dengan pengintegrasian terhadap sifat Matematik (Noziati, 2017; Ernest, 1989). Secara psikologi, konstruk kepercayaan Matematik terbentuk pada dasar teori yang menghubungkan persekitaran sosial yang merangkumi harapan, kepercayaan, persepsi sendiri, matlamat dan tujuan yang membentuk tingkah laku guru menerusi amalan pengajarannya yang menyalurkan maklumat serta mengaktifkan emosi melalui fahaman, pengajaran dan permodalan sosial (Mazlini et al., 2018; Robas, Madariaga, & Villarroel, 2020).

Justeru, kajian ini dilakukan untuk membuat penyesuaian terhadap instrumen kepercayaan Matematik dalam kalangan guru Matematik. Sehubungan itu, penyelidik membuat kesahan dan kebolehpercayaan dengan melakukan analisis faktor penerokaan (EFA). Ini adalah kerana instrumen kajian ini telah melalui proses adaptasi dan modifikasi beberapa instrumen oleh pengkaji-pengkaji terdahulu (Norkumalasari, Nor Hasnida & Nazaruddin, 2019).

## **TUJUAN KAJIAN**

Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan kebolehpercayaan dan kesahan instrumen kepercayaan Matematik.

## **SOALAN KAJIAN**

Kajian ini mempunyai dua persoalan utama yang ingin dijawab, iaitu:

1. Apakah instrumen kepercayaan Matematik ini mempunyai nilai kebolehpercayaan yang dapat diterima pakai?
2. Apakah instrumen kepercayaan Matematik ini mempunyai nilai kesahan yang dapat diterima pakai?

## **KEPENTINGAN KAJIAN**

Kepentingan konstruk kepercayaan Matematik telah dijustifikasikan berdasarkan kepada kepercayaan merupakan salah satu elemen penting dalam membentuk diri seorang guru Matematik yang efektif dan berkualiti (Mazlini et al., 2018; 2014). Selain itu, kepercayaan turut mempengaruhi dan memberi panduan kepada guru dalam membuat keputusan, menentukan amalan pengajaran dan mengaplikasikan apa yang dipelajari ke dalam bilik darjah Matematik (Robas et al., 2020). Justeru, penyelidik memfokuskan kajian aspek kepercayaan Matematik dan perkaitannya, iaitu (i) kepercayaan terhadap sifat Matematik; (ii) kepercayaan terhadap pengajaran Matematik; dan (iii) kepercayaan terhadap pembelajaran Matematik dalam kalangan guru Matematik sekolah menengah. Dipercayai ketiga-tiga aspek kepercayaan Matematik tersebut merangkumi keperluan kepercayaan yang diperlukan oleh seseorang guru Matematik dalam merealisasikan amalan pengajaran yang baik dan berkesan di dalam kelas Matematik bersama-sama pelajar (Ernest, 1989). Bahkan telah dibuktikan bahawa ketiga-tiga aspek kepercayaan Matematik tersebut berperanan penting dalam menentukan keberkesanan pengajaran, pencapaian pelajar dan juga pembuatan keputusan atas tindakan guru di bilik darjah (Abu Bakar, 2018).

## **BATASAN KAJIAN**

Skop kajian adalah terbatas kepada tujuan kajian. Kajian ini hanya mengkaji aspek kepercayaan Matematik sahaja. Seramai 100 orang guru Matematik sekolah menengah di Melaka, Malaysia terlibat sebagai responden dalam kajian ini. Pengumpulan maklumat ini tertakluk sepenuhnya dengan menggunakan soal selidik sebagai medium pemerolehan data. Analisis data bergantung sepenuhnya kepada item-item yang dibangunkan oleh pengkaji berdasarkan adaptasi dan modifikasi yang telah dilakukan dari beberapa kajian terdahulu (Noziati, 2017; Maizan, 2011).

## **TINJAUAN LITERATUR**

Kepercayaan Matematik bagi setiap individu adalah berbeza-beza kerana ianya bergantung kepada definisi kepercayaan mengikut konteks seseorang guru itu sendiri secara peribadinya terhadap Matematik dan perkaitannya dengan kehidupan seharian. Secara amnya, kepercayaan Matematik mencakupi aspek ataupun kategori yang luas yang bukan hanya terbatas kepada beberapa aspek tertentu sahaja. Agus dan Effandi (2013) berserta Roslina (2007) melihat kepercayaan Matematik dari aspek (i) kepercayaan Matematik secara umum; (ii) kepercayaan terhadap tajuk Matematik; dan (iii) kepercayaan terhadap kaitan Matematik dengan kehidupan seharian.

Kepercayaan Matematik ditakrifkan sebagai persepsi, ideologi atau falsafah seseorang terhadap Matematik (Hunt & Zakaria, 2018). Kepercayaan Matematik dikatakan telah wujud dalam diri guru-guru semenjak pertama kali mereka bergelar seorang pelajar Matematik dahulu semasa di sekolah. Dibuktikan oleh beberapa kajian terdahulu bahawa kepercayaan Matematik seseorang guru itu memberitahu bagaimana Matematik diajarkan kepadanya suatu ketika dahulu (Fives & Gregoire Gill, 2015; Handal, 2004; Thompson, 1984; Lerman, 1983) yang akhirnya akan memberikan kesan kepada apakah bentuk amalan pengajaran yang disampaikan semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Dikukuhkan lagi oleh kajian Ozdemir (2020) yang membuktikan bahawa kepercayaan guru terhadap kandungan Matematik merupakan penentu kepada amalan pengajaran guru.

Setiap guru mempamerkan amalan pengajaran yang berbeza berdasarkan kepada kepercayaan Matematik mereka walaupun kandungan Matematik adalah sama (Ubah, 2021). Malahan, ianya turut memberikan pencapaian Matematik pelajar yang berbeza-beza (Mohamad, 2019). Kepercayaan Matematik guru dikatakan bersifat personal dan unik yang terbina hasil daripada pengalaman lepas dalam setiap individu guru samada menjadi kepercayaan yang positif ataupun negatif (Spangler, 2020). Ciri kepercayaan ini sering menyebabkan pengkaji-pengkaji melihat kepercayaan sebagai pendahulu amalan pengajaran (Chen, Brown, Hattie, & Milward, 2012; Kennedy, 2005).

Alia Shahira dan Effandi (2017) dalam kajian mereka mendapati sekumpulan 42 orang guru Matematik sekolah menengah di Johor Bahru mempunyai kepercayaan yang positif dalam ketiga-tiga aspek kepercayaan yang terdiri daripada sifat Matematik, pengajaran Matematik dan pembelajaran Matematik yang menyamai dengan subkonstruk kepercayaan Matematik penyelidik dalam kajian ini. Manakala, Ernest (1989) menyifatkan kepercayaan merupakan pengawal utama dalam tingkah laku profesional guru semasa dalam kelas Matematik.

Kepercayaan merupakan salah satu elemen penting dalam membentuk diri seorang guru Matematik yang efektif dan berkualiti (Mazlini et al., 2018). Amalan pengajaran juga dipengaruhi oleh kepercayaan yang bertindak sebagai panduan kepada guru dalam membuat keputusan terhadap strategi pengajaran yang akan diaplikasikan di dalam bilik darjah Matematik (Hamukwaya & Haser, 2021). Sebagaimana kajian oleh Muhamad Nazri, Sharifah Norul Akmar dan Leong (2020), membuktikan bahawa kepercayaan terhadap jangkaan hasil pengajaran Matematik mempunyai perkaitan positif dengan pengetahuan Matematik untuk pengajaran iaitu yang merupakan konsep tentang pengetahuan Matematik yang perlu dimiliki oleh guru untuk mengajar dengan berkesan seperti menilai tindak balas pelajar, memberi respon kepada pertanyaan pelajar, penyediaan tugasan dan pendekatan penyelesaian masalah (Noziati, 2017; Loewenberg Ball et al., 2008; Ernest, 1989).

Menerusi huraian dan penjelasan tentang kepercayaan Matematik yang telah dibincangkan di atas, maka kajian ini memfokuskan aspek kepercayaan Matematik berhubung dengan (i) kepercayaan terhadap sifat Matematik; (ii) kepercayaan terhadap pengajaran Matematik; dan (iii) kepercayaan terhadap pembelajaran Matematik; yang dipercayai merangkumi keperluan kepercayaan Matematik yang seharusnya dimiliki oleh seorang guru Matematik. Justeru itu, instrumen soal selidik dalam kajian ini adalah penting bagi menguji perkara tersebut dan seterusnya mengesahkannya untuk diguna pakai dalam kajian akan datang.

## **METADOLOGI KAJIAN**

### **Reka Bentuk Kajian**

Reka bentuk kajian ini ialah kajian tinjauan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penyelidik menggunakan soal selidik sebagai alat pengumpulan data secara terus daripada responden kajian kerana proses pemungutan data dapat dikendalikan dengan efisien dan maklumat dapat diperolehi dengan cepat serta data dapat diperihalkan mengikut soalan kajian yang ingin diselesaikan (Creswell, 2014).

### **Persampelan Kajian**

Sampel kajian terdiri daripada 100 orang guru Matematik sekolah menengah di Melaka, Malaysia. Bilangan sampel seramai 100 orang adalah sesuai untuk kajian ini yang melibatkan analisis faktor penerokaan (EFA) (Hair et al., 2014) sebagaimana di Jadual 1.

### **Jadual 1**

*Bilangan minimum sampel berdasarkan ujian analisis statistik*

<b>Ujian analisis statistik</b>	<b>Bilangan minimum sampel yang dicadangkan</b>
Analisis Faktor Penerokaan (EFA)	Sekurang-kurangnya 100 atau pada kadar 5 atau 20 kali bilangan pemboleh ubah

Sumber: Hair et al. 2014

## Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan satu instrumen soal selidik yang diadaptasi dan dimodifikasi dari kajian pengkaji-pengkaji terdahulu dengan item-item soal selidik dalam kajian Noziati (2017) adalah amat dirujuk bagi mendapatkan maklumat mengenai sub konstruk kepercayaan Matematik. Set soal selidik terdiri daripada 31 item untuk mengukur konstruk kepercayaan Matematik seperti yang diperincikan di Jadual 2. Setiap item diukur menggunakan Skala Likert 5 mata. Skala (1) mewakili Sangat Tidak Setuju (STS); Skala (2) mewakili Tidak Setuju (TS); Skala (3) mewakili Kurang Setuju (KS); Skala (4) mewakili Setuju (S); Skala (5) mewakili Sangat Setuju. Dapatan dari kajian rintis ini dianalisis dengan menggunakan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 22. Item-item yang telah diubahsuai bersama nilai min dan sisihan piawai dalam kajian ini adalah seperti ditunjukkan di Jadual 3.

### Jadual 2

*Perincian Item Mengikut Bahagian*

Bahagian	Konstruk / Sub Konstruk	Bilangan Item
Bahagian A	Demografi Guru	7
Bahagian B	Kepercayaan Matematik	
	• Sifat Matematik	9
	• Pengajaran Matematik	10
	• Pembelajaran Matematik	12
	<b>Jumlah item</b>	<b>31</b>

### Jadual 3

*Analisis Deskriptif bagi Setiap Item yang Mengukur Konstruk Kepercayaan Matematik*

No	Item	Min	Sisihan Piawai
C1	Matematik merupakan koleksi peraturan yang menetapkan bagaimana sesuatu masalah itu diselesaikan.	4.36	.560
C2	Permasalahan Matematik boleh diselesaikan secara tepat dengan menggunakan pelbagai pendekatan.	4.49	.628
C3	Terdapat perkara-perkara baharu saya temui apabila membuat penyelesaian Matematik seperti penggunaan konsep.	4.33	.570
C4	Matematik membantu menyelesaikan masalah harian dan tugas.	4.47	.521
C5	Matematik melibatkan kreativiti.	4.38	.546
C6	Asas kepada ilmu matematik adalah logik.	4.46	.558
C7	Perlu mengetahui prosedur yang tepat bila menyelesaikan masalah matematik supaya dapat menjawab dengan betul.	4.31	.720
C8	Kebanyakan aspek matematik mempunyai hubungan yang praktikal antara satu sama lain.	4.37	.580
C9	Matematik memberi peluang kepada saya untuk mencuba sendiri mencari penyelesaian bagi sebarang permasalahan.	4.31	.563
C10	Saya tetap mengajar secara terperinci sesuatu topik dalam matematik walaupun hanya sedikit sahaja berbanding mengajar banyak topik tetapi secara sepintas lalu.	4.16	.692
C11	Saya mengajar topik yang dapat membantu pelajar menghubungkan matematik dengan pengalaman mereka sendiri.	4.23	.601
C12	Saya memberi tumpuan kepada masalah matematik yang lebih kompleks berbanding masalah mudah yang hanya menitikberatkan kemahiran khusus sahaja.	3.72	.792

C13	Saya memberi penekanan terhadap penyelesaian masalah matematik selain pengiraan.	4.18	.539
C14	Saya memberi tumpuan pengajaran kepada proses penaakulan matematik berbanding mendapatkan jawapan yang betul.	4.06	.679
C15	Saya menggunakan bahasa matematik yang mudah untuk menyatakan idea-idea matematik semasa pengajaran berlangsung.	4.44	.519
C16	Saya memenuhi keperluan literasi pelajar di dalam bilik darjah semasa sesi pengajaran.	4.09	.552
C17	Saya menggunakan soalan jenis terbuka semasa sesi pengajaran di dalam bilik darjah.	4.21	.537
C18	Saya memberikan penekanan kepada proses pelajar memperoleh sesuatu penyelesaian masalah matematik.	4.30	.503
C19	Saya membimbing pelajar membuat generalisasi daripada contoh khusus kepada kefahaman konsep yang lebih luas.	4.30	.577
C20	Saya mendapati bahawa kaedah terbaik mempelajari matematik adalah dengan mengingati kesemua rumus.	3.84	.896
C21	Saya memastikan pelajar mempelajari prosedur yang tepat dalam menyelesaikan masalah matematik.	4.18	.575
C22	Masalah matematik akan dapat diselesaikan dengan tepat sekiranya masalah tersebut dapat difahami sebaiknya.	4.51	.559
C23	Seseorang itu dikatakan mahir dalam matematik apabila dapat menyelesaikan masalah matematik dengan cepat.	4.03	.797
C24	Pelajar dapat mempelajari matematik dengan berkesan melalui penerangan yang baik daripada saya.	4.06	.509
C25	Dalam penyelesaian masalah matematik, pelajar perlu mengutamakan untuk mendapatkan jawapan yang betul berbanding dengan proses yang perlu diikuti.	3.41	.911
C26	Saya membenarkan pelajar untuk memikirkan sendiri kaedah yang sesuai bagi menyelesaikan sesuatu masalah matematik.	4.14	.569
C27	Saya mengelakkan penggunaan prosedur matematik yang tidak seragam kerana mengganggu pembelajaran prosedur matematik yang betul dalam kalangan pelajar.	3.77	.664
C28	Ketika mempelajari matematik, jawapan yang betul sangat penting untuk difahami berbanding proses untuk mendapatkan jawapan yang betul.	4.25	.642
C29	Saya menggalakkan pelajar mencari sendiri penyelesaian matematik walaupun mereka tidak mempunyai sebarang kecekapan.	3.84	.748
C30	Pembelajaran matematik menjadi lebih bermakna apabila pelajar membincangkan pelbagai alternatif bagi menyelesaikan sesuatu masalah.	4.36	.482
C31	Pelajar boleh menyelesaikan sesuatu masalah matematik secara sendiri tanpa menerima bantuan daripada saya	3.71	.743
<b>Keseluruhan</b>		<b>4.17</b>	<b>.358</b>

### Kebolehpercayaan Instrumen

Kajian ini menggunakan ketekalan dalaman untuk mendapatkan kebolehpercayaan instrumen soal selidik (Alvin Raj, 2015). Memandangkan pemilihan respon adalah mengikut skala seperti skala Likert, maka pekali *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) digunakan bagi mendapatkan indeks kebolehpercayaan dalaman instrumen (Cohen & Swerdlik, 2002) dengan nilai ( $\alpha$ ) yang diguna pakai adalah 0.6 dan ke atas (Creswell, 2014; Mohd Majid, 2005; Pallant, 2007).

### Kesahan Instrumen

Kesahan instrumen tinggi bererti dapatan yang diperolehi adalah berdasarkan fakta atau bukti dan mampu memberi justifikasi yang tepat (Noraini, 2010). Justeru itu, penyelidik melakukan kesahan muka, kesahan kandungan dan kesahan konstruk bagi memastikan instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah menepati apa yang ingin dikaji. Kesahan muka dapat menambahkan keyakinan bahawa alat ukur yang digunakan

menampakkan kesahan baik kepada responden kajian dan juga orang lain yang kurang pendedahan terhadap pengukuran tersebut (Arasinah et al., 2014). Tiga orang pakar yang terdiri daripada pensyarah universiti dilantik untuk memastikan kesahan muka instrumen yang digunakan dalam kajian ini. Kesahan kandungan dilakukan untuk memastikan item dalam soal selidik dapat mengukur dengan betul konsep yang terpendam dalam sesuatu kajian dan juga dapat menentukan sejauh manakah item-item dalam setiap soalan dapat menjawab persoalan kajian yang dibentuk (Creswell, 2014). Lima orang pakar yang dilantik untuk menentukan kesahan kandungan instrumen kajian ini adalah meeka yang mempunyai pengalaman kepakaran dalam pendidikan Matematik. Penglibatan mereka amat diperlukan untuk membuat semakan dalam memastikan keselarian antara item dengan kandungan. Kesahan konstruk bertujuan untuk melihat sejauh mana sesuatu instrumen itu mengukur apa yang sepatutnya diukur dengan tepat (Chua, 2014). Kesahan konstruk terhadap instrumen kajian ini dilakukan dengan melaksanakan analisis faktor penerokaan (*exploration factor analysis*, EFA). Hasil dari penyemakan pakar kesahan muka dan kesahan kandungan, mendapati tiada item yang digugurkan kerana kesemua item adalah sesuai untuk mengukur konstruk kepercayaan Matematik dalam konteks pendidikan di Malaysia. Namun, pakar bahasa menyarankan penyelidik perlu melakukan sedikit penambahbaikkkan dari segi laras bahasa agar lebih mudah difahami dan dapat menjelaskan maksud setiap item (Leedy & Ormrod, 2005).

### **Analisis Faktor Penerokaan (Exploration Factor Analysis, EFA)**

Analisis data untuk kajian ini adalah menggunakan analisis faktor penerokaan (*Exploration Factor Analysis*, EFA). EFA dilaksanakan untuk menjelaskan makna bagi setiap konstruk dalam kajian (Rosseni, 2014) dan sebagai tertib untuk meringkaskan pemboleh ubah yang saling berkaitan dengan mengurangkan bilangan item dalam setiap konstruk supaya baki item yang ada dalam konstruk-konstruk tersebut dapat meningkatkan nilai varians dan kepercayaan serta mengesan struktur hubungan antara item yang membentuk dimensi konstruk (Baistaman et al., 2020; Zainudin, Lim & Nur Fairuza Syahira, 2018; Hair et al., 2014). Berikutan item-item dalam soal selidik telah diubahsuai dari kajian pengkaji terdahulu agar lebih bersesuaian dengan konteks kajian penyelidik, maka aplikasi EFA dipatuhi dan dilaksanakan dengan tujuan untuk menjustifikasikan keseluruhan item (Zainudin et al., 2018). Bagi kajian rintis ini dengan saiz sampel seramai 100 orang, ditetapkan faktor pembeban (*factor loading*) melebihi 0.6 (Hair et al., 2014). Kesesuaian data sampel menerusi ujian Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dengan nilai KMO 0.60 sebagai nilai minimum untuk analisis faktor yang baik (Tabachnick & Fidell, 2014) dan ujian Keseferaan Barlett (*Bartlett's Test of Sphericity*) menggunakan nilai kesignifikan ( $\text{sig} < 0.05$ ) (Yong & Pearce, 2013). Nilai eigen ialah  $\geq 1.0$  bagi menentukan bilangan faktor yang mewakili dimensi-dimensi sesuatu konstruk yang diukur (Hair et al., 2014). Seterusnya, struktur faktor untuk setiap konstruk dibangunkan secara berasingan berasaskan kepada kaedah mengekstrak indikator asas analisis komponen utama, PCA (*principal component analysis*) dengan teknik putaran varimax (*varimax rotation technique*) menggunakan Kaiser Normalization untuk meminimumkan korelasi antara faktor dan memaksimumkan korelasi dalam faktor (Nunnally, 1978). Sehubungan itu, dirumuskan bahawa langkah-langkah penganalisan data bagi prosedur EFA hendaklah memenuhi indeks kebagusan (*goodness-of-fit*) seperti di Jadual 4.

#### **Jadual 4**

*Indeks Kebagusan (Indeks Goodness-Of-Fit) untuk Analisis Faktor Penerokaan (EFA)*

<b>Indeks Model EFA</b>	<b>Nilai yang dicadangkan</b>
Ujian Keseferaan Barlett ( <i>Barlett's Test of Sphericity</i> )/ $\chi^2$ ( <i>Sig.</i> < 0.05)	< 0.05
Kecukupan sampel/ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	$\geq 0.60$
Nilai faktor pembeban ( <i>factor loading</i> )	$\geq 0.60$
Keseragaman ( <i>communalities</i> )	$\geq 0.30$
Nilai Eigen ( <i>Eigen value</i> )	$\geq 1.00$
Peratus sumbangan varians terhadap faktor	$\geq 3.00$

Sumber: Yong & Pearce, 2013; Tabachnick & Fidell, 2014 dan Hair et al., 2014

## **DAPATAN KAJIAN**

Jadual 5 memaparkan nilai pekali *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) dengan nilai sub konstruk kepercayaan Matematik berada dalam lingkungan julat antara 0.830 hingga 0.905 manakala untuk konstruk kepercayaan Matematik, nilai  $\alpha$  ialah 0.929. Dapatan ini menunjukkan bahawa instrumen soal selidik ini mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi mengikut klasifikasi Babbie (1992) kerana pekali ( $\alpha$ ) melebihi 0.6. Dipersetujui oleh Ghazali dan Sufean (2018) yang menyatakan bahawa pekali ( $\alpha$ ) yang berada dalam julat nilai 0.71 hingga 0.99 merupakan tahap terbaik bagi item-item instrumen. Bermaksud item-item dalam instrumen ini adalah sangat konsisten dan boleh digunakan untuk proses memungut data.

### Jadual 5

*Kebolehpercayaan Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) Soal Selidik Kajian Rintis Kepercayaan Matematik*

Konstruk	Sub konstruk	Bilangan item	Cronbach Alpha Sub- Konstruk	Cronbach Alpha ( $\alpha$ )
Kepercayaan Matematik	Sifat Matematik	9	.905	.929
	Pengajaran Matematik	10	.872	
	Pembelajaran Matematik	12	.830	

### Analisis Faktor Penerokaan Bagi Konstruk Sikap Terhadap Matematik

Jadual 6 menunjukkan keputusan EFA untuk konstruk kepercayaan Matematik. Ukuran kecukupan persampelan KMO yang ditunjukkan adalah baik iaitu 0.832 melebihi nilai yang diperlukan 0.6 (Mahfouz, Awang, & Muda, 2019; Zainudin et al., 2018). Ujian *Bartlett's Test Sphericity* adalah signifikan (*P-Value* < 0.05) dengan nilai *Chi-square* 1955.072 pada darjah kebebasan 465. Bermaksud analisis faktor boleh diteruskan.

### Jadual 6

*Ujian Kesesuaian Penggunaan Analisis Faktor dan Keseragaman Item KMO dan Bartlett's Test Terhadap Kepercayaan Matematik*

<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i>	<i>Measure of Sampling Adequacy</i>	0.832
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square Sphericity</i>	1955.072
	df	465
	Sig.	.000

Analisis faktor dilakukan dengan penetapan bilangan faktor yang bakal diekstrak kepada tiga seperti yang telah dikategorikan dalam soal selidik. Jadual 7 menunjukkan tiga faktor yang muncul dari prosedur EFA berdasarkan nilai *Eigen* lebih besar daripada 1. Jumlah *total variance explained* untuk mengukur konstruk ini ialah 52.59% adalah memadai dan boleh diterima kerana melebihi 50% minimum (Hair et al., 2014) manakala nilai varian pada faktor 1 ialah 35.10% iaitu kurang daripada 50% menunjukkan data tidak berlaku *common method bias* (Podsakoff et al., 2012). Hasil dari pemeriksaan terhadap graf *scree plot* pada rajah 1 turut mendapati bahawa terdapat tiga faktor utama yang diekstrak dalam konstruk kepercayaan Matematik dan sepadan dengan keputusan di jadual 7.

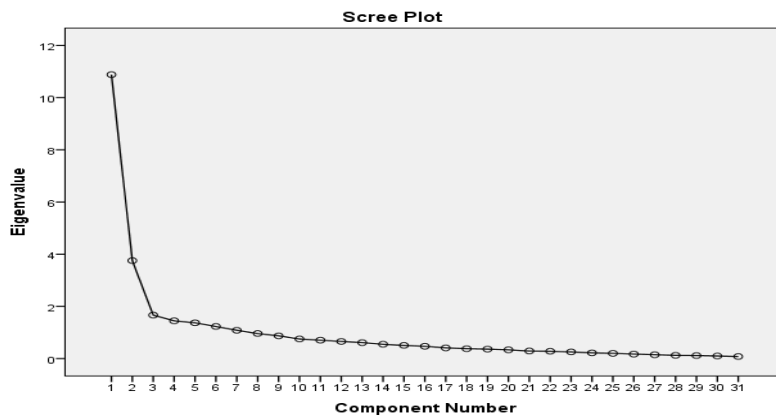


**Jadual 7**

*Total Variance Explained Setiap Komponen Dalam Konstruk Kepercayaan Matematik*

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10.882	35.104	<b>35.104</b>	10.882	35.104	35.104
2	3.755	12.112	47.215	3.755	12.112	47.215
3	1.666	5.373	<b>52.589</b>	1.666	5.373	<b>52.589</b>
.						
.						
31	.079	.254	100.000			

*Extraction Method: Principal Component Analysis.*



**Rajah 2**

*Graf Scree Plot Konstruk Kepercayaan Matematik*

Jadual 8 menunjukkan matriks komponen dengan putaran varimax. Hasil keputusan mendapati sebanyak 10 item digugurkan kerana mempunyai nilai *factor loading* kurang daripada 0.6 manakala 20 item lain dikekalkan dan dikelompokkan mengikut tiga faktor yang ditetapkan.

**Jadual 8**

*Matriks Komponen dengan Putaran Varimax Kepercayaan Matematik*

Item	Faktor		
	Kepercayaan Terhadap Sifat Matematik	Kepercayaan Terhadap Pengajaran Matematik	Kepercayaan Terhadap Pembelajaran Matematik
C1	0.691		
C2	0.859		
C3	0.740		
C4	0.824		
C6	0.755		
C8	0.694		
C9	0.683		
C12		0.709	
C13		0.630	
C17		0.648	
C18		0.711	
C19		0.624	

C20	0.693
C21	0.620
C22	0.699
C23	0.659
C25	0.728
C27	0.646
C30	0.624
C31	0.621

## KESIMPULAN

Analisis faktor penerokaan (EFA) dalam kajian ini bertujuan untuk membolehkan pengukuran konstruk Kepercayaan Matematik yang lebih tepat dan bermakna bagi konteks pendidikan Matematik sekolah menengah di Malaysia. Justeru, keperluan untuk mengubah suai instrumen yang sedia adalah sangat diperlukan dengan melaksanakan EFA agar kesemua item yang terlibat termuat berdasarkan kepada faktor-faktor yang telah ditetapkan. Analisis faktor menunjukkan tiga faktor iaitu (i) Kepercayaan Terhadap Sifat Matematik; (ii) Kepercayaan Terhadap Pengajaran Matematik; dan (iii) Kepercayaan Terhadap Pembelajaran Matematik; dengan setiap item mempunyai *factor loading* yang memuaskan melebihi 0.6. Begitu juga dengan tahap kebolehpercayaan instrumen soal selidik ini mempunyai nilai pekali *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) yang tinggi menunjukkan ianya sesuai digunakan dalam kajian ini. Bermakna, instrumen soal selidik ini yang terdiri daripada 20 item adalah dipercayai dan sah digunakan dalam kajian akan datang untuk mengukur Kepercayaan Matematik dalam kalangan guru Matematik sekolah menengah dalam konteks pendidikan di Malaysia. Instrumen ini juga dipercayai dapat memberi manfaat kepada pihak-pihak yang berkaitan di Kementerian Pendidikan Malaysia terutamanya guru-guru Matematik bahawa pentingnya Kepercayaan Matematik dalam mempengaruhi guru-guru Matematik untuk membuat keputusan, menentukan amalan pengajaran Matematik dan mengaplikasikannya semasa proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc).

### Penghargaan

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada pihak Bahagian Tajaan Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia yang telah menaja pengajian penulis. Juga, sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung mahupun secara tidak langsung, antaranya ialah Ketua-ketua Unit Sekolah Menengah Jabatan Pendidikan Negeri Melaka, Pengetua/Pentadbir, SISC+ Matematik, Guru Kanan Mata Pelajaran Sains dan Matematik, Ketua Panitia Matematik, sahabat-sahabat Guru Cemerlang Matematik dan Matematik Tambahan serta sahabat-sahabat guru Matematik negeri Melaka yang terlibat menjadi responden kajian ini.

### Kenyataan konflik kepentingan

Tiada potensi konflik kepentingan dilaporkan oleh penulis.

## RUJUKAN

- Abu Bakar (2018). *Analisis model struktural kepercayaan Matematik, persekitaran pembelajaran dan pencapaian Matematik murid sekolah berprestasi tinggi*. [Tesis sarjana yang tidak diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Agus Rizal, & Effandi Zakaria. (2013). Kepercayaan Matematik dan kefahaman konseptual pelajar dalam topik integral. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 1(2), 14-26.

- Alia Shahira Tarmuji, & Effandi Zakaria. (2017). Persepsi guru sekolah menengah terhadap amalan pengajaran dan kepercayaan Matematik. *Transdisiplin Education (STEd2017)*, 548–557.
- Alvin Raj Santhanadass. (2015). *Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen penilaian pendidikan luar*. [Tesis sarjana yang tidak diterbitkan]. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Arasinah Kamis, Ab. Rahim Bakar, Ramlah Hamzah & Soaib Asmiran. (2014). Kesahan dan kebolehppercayaan instrumen kompetensi rekaan fesyen pakaian (RFP). *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 37(2), 11–19.
- Babbie, E. (1992). *The practice of social research California*. Wardsworth Publishing Company.
- Baistaman, J., Awang, Z., Afthanorhan, A., & Abdul Rahim, M. Z. (2020). Developing and validating the measurement model for financial literacy construct using confirmatory factor analysis. *Humanities and Social Science Review*, 8(2), 413–422.
- Bush, W. S. (1989). Mathematics anxiety in upper elementary school teachers. *School Science and Mathematics*, 89(6), 499–509. doi:10.1111/j.1949-8594.1989.tb11952.
- Brown, D.F. & Rose, T. D. (1995). Self-Reported classroom impact of teachers' theories about learning and obstacles to implementation. *Action in Teacher Education*, 17(1), 20–29.
- Chen, J., Brown, G. T. L., Hattie, J. A. C., & Milward, P. (2012). Teachers' conceptions of excellent teaching and its relationships to self-reported teaching practices. *Teaching and Teacher Education*, 28(7), 936–947. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.04.006>.
- Chua, Y. P. (2014). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Asas statistik penyelidikan* (3rd ed.). Mc Graw Hill Education.
- Creswell, J.W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Ernest, P. (1989). *The Knowledge, Beliefs And Attitudes Of The Mathematics Teacher : A Model*. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Fitria, H. (2018). The influence of organizational culture and trust through the teacher performance in the private secondary school in Palembang. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 7(7), 82–86.
- Fives, H., & Gregoire Gill, M. (2015). *International handbook of research on teachers' beliefs*. Routledge.
- Ghazali Darusalam & Sufean Hussin. (2018). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian* (2nd ed.). Universiti Malaya.
- Hair, J.F.J., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Education Limited.
- Hamukwaya, S. T., & Haser, Ç. (2021). “It does not mean that they cannot do Mathematics”: Beliefs about Mathematics learning difficulties. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/9569>.

- Handal, B. (2004). Teachers instructional beliefs about integrating educational technology. *E-Journal of Instructional Science and Technology*, 17(1), 1 – 9.
- Hui, E. X., & Roslinda, R. (2021). Kebimbangan dan efikasi sendiri terhadap pembelajaran Matematik dalam kalangan pelajar tingkatan empat. *Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(3), 41 – 53. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i3.690>
- Kennedy, M. M. (2005). *Inside teaching: How classroom life undermines reform*. Harvard University Press.
- Leedy, P. D., & Ormrod, J.E. (2005). *Practical research: Planning and design*. Pearson Education Inc.
- Lerman, S. (1983). Problem-solving or knowledge-centred: The influence of philosophy on Mathematics teaching. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 14(1), 59–66.
- Loewenberg Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Mahfouz, S. A., Awang, Z., & Muda, H. (2019). The impact of transformational leadership on employee commitment in the construction industry. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 7(10), 151–167.
- Mazlini Adnan, Effandi Zakaria, & Marzita Puteh. (2018). *Etnomatematik: Matematik dalam kehidupan masyarakat*. Penerbit UKM.
- Mazlini Adnan, Mohd Faizal Nizam Lee Abdullah, & Che Nidzam Che Ahmad. (2014). Aplikasi model persamaan berstruktur dalam menilai kepercayaan dan pengetahuan konseptual guru Matematik sekolah rendah. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 2(1), 32–50.
- Mohd Majid Konting. (2005). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Syaubari Othman, & Ahmad Yunus Kassim. (2019). Kesahan dan kebolehan instrumen amalan pengajaran guru Pendidikan Islam sekolah rendah di dalam mengintegrasikan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) menerusi pengajaran Akidah. *The Online Journal of Islamic Education*, 7(1), 15 – 26.
- Muhamad Nazri Abdul Rahman, Sharifah Norul Akmar Syed Zamri, & Leong Kwan Eu. (2020). Pengaruh faktor peluang untuk belajar dan kepercayaan efikasi terhadap pengetahuan untuk pengajaran. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 35(1), 111–135. <https://doi.org/10.21315/apjee2020.35.1.7>.
- Noraini Idris. (2010). *Penyelidikan dalam pendidikan*. Mc Graw Hill Education.
- Nor Sakinah Mohamad (2019). Penambahbaikan prestasi melalui pemahaman sistem pengajaran dan pembelajaran ke arah inovasi dan amalan terbaik. *ASEAN Journal of Teaching & Learning in Higher Education*, 11(1), 73–109.
- Norkumalasari Othman, Nor Hasnida Che Md Ghazali, & Nazaruddin Abdul Hadi. (2019). Model persamaan berstruktur berkaitan amalan pengajaran guru Matematik sekolah menengah di Malaysia. *Prosiding Seminar Kebangsaan Pendidikan Negara (SKEPEN) Ke-6 2019*, 2223–2236. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Noziati Borhan. (2017). *Model kepercayaan, sikap dan amalan pengajaran dalam kalangan guru permulaan Matematik bagi sekolah rendah di Malaysia*. (Tesis doktor falsafah yang tidak diterbitkan). Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Nunnally, J. O. (1978). *Psychometric theory*. McGraw-Hill.
- Ozdemir, H. (2020). Maths instruction in vocational high school from teachers and students' eyes: A different kettle of fish. *Journal of Research in Mathematics Education*, 9(2), 196-214. <https://doi.org/10.17583/redimat.2020.3796>
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS for windows version 15*. Allen & Unwin.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, N. P. (2012). Source of method bias in social science research and recommendation on how to control it. *Annual Review of Psychology*, 63, 539–569.
- Robas, V. R., Madariaga, J. M., & Villarroel, J. D. (2020). Secondary education students' beliefs about Mathematics and their repercussions on motivation. *Mathematics*, 8(3), 1–14. <https://doi.org/10.3390/math8030368>
- Rossen Din. (2014). *Pembinaan & permodelan sistem pengajaran*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Spangler, D. A. (2020). Assessing students' beliefs about Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 40(3), 148–152. <https://doi.org/10.5951/at.40.3.0148>
- Tabachnick, B. G., & Fidell L.S. (2014). *Using multivariate statistics* (7th ed.). MA Pearson.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of Mathematics and Mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105–127.
- Yong, A. G., & 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.
- Zainudin Awang, Lim, S. H., & Nur Fairuza Syahira Zainuddin. (2018). *Pendekatan mudah SEM (Structural equation modelling)*. MPWS Rich Resources Sdn. Bhd.