



الجامعة
UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

jurnal **INOVASI** **MALAYSIA** (JURIM)

INSTITUT KUALITI dan PENGEMBANGAN ILMU (InQKA)

EDISI 01, ISU 02

ISSN 2600-7606

MEI 2018

JURNAL INOVASI MALAYSIA (JURIM)

Ketua Editor

Prof. Dr. Hjh Roziah Janor
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Ketua Editor Eksekutif

Dr. Aida Firdaus Muhammad Nurul Azmi
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Timbalan Ketua Editor Eksekutif

Dr. Nik Azlin Nik Ariffin
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pengurusan Jurnal

Pn. Nor Nazifah Abd. Jamil, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Hairina Ahmad Bakri, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Fairuzah Zaharos Mansor, AMN, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Lembaga Editor

Prof. Madya Dato' Dr. Hilmi Ab. Rahman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Dr. Thuraiya Mohd, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Darus Kasim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Mohd Ehsan Amin, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Shamsol Shafie, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Tn. Hj Anuar Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Ust. Husaini Ab Razak, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En Abdul Manap Desa, TELEKOM, Malaysia
Dr. Zulhasni Abdul Rahim, Universiti Teknologi Malaysia
En. Razif Dasiman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pewasit

Tn. Hj Poazi Rosdi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Dr. Nurul Nadwan Aziz, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Dr. Teh Hong Siok, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Dr. Ahmad Sufian Abdullah, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Nik Hazlan Nik Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Sairah Saien, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Norafiza Mohd Hardi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Zaidatulhusna Mohd Isnani, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Suzanna Yusof, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
Pn. Fatin Nadzirah Zakaria, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Rasdi Deraman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
En. Al Bakri Mohammad, Universiti Teknologi MARA, Malaysia
PM Dr. Zailani Abdullah, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia
En. Budiman Ikhwandee Fadzilah, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Pn. Siti Lydiawati Sahmat, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia
Dr. Noor Afiza Badaluddin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia
Dr. Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia

Fotografik

En. Mohd Suhaimi Juhan, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Laman Sesawang

Pn. Siti Nor Juhirniza Mior Mohd Tahir, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

@Penerbit UiTM, UiTM 2018

ISSN 2600-7606

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi da isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Pengarah, Penerbit UiTM, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.

E-mel: penerbit@salam.uitm.edu.my

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM) adalah jurnal dari Unit Inovasi dan Kreativiti, Institut Kualiti dan Pengembangan Ilmu (InQKA), Blok A, Tingkat 5, Bangunan Akademik 2, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan. E-mail : KIK_UiTM@salam.uitm.edu.my

Pandangan pendapat dan cadangan teknikal yang dinyatakan oleh penyumbang dan pengarang adalah dari penulis sendiri dan tidak semestinya mencerminkan pandangan para editor, penerbit dan universiti.

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM)

Edisi 1 No. 2

Mei 2018

ISSN 2600-7606

1. **Penggunaan Alat Bantuan Belajar bagi Meningkatkan Kemampuan Berfikir Pelajar** 1
(Use of Learning Aids on Advancing Students' Thinking Ability)
Faiz Zulkifli, Rozaimah Zainal Abidin, Zurina Mansor, Mohd Hafiz Mohamad Hamzah dan Faridah Zulkipli

2. **Kiosk dalam Talian bagi Meningkatkan Bilangan Projek Keusahawanan Pelajar (ENT300) Berasaskan Sains dan Teknologi** 23
(Online Kiosk for Improving the Number of Students' Entrepreneurship Projects (ENT300) Based on Science and Technology)
Noor Azrin Zainuddin, Shamsatuan Nahar, Norzarina Johari, Farah Suraya Md Nasrudin, Noraisyah Abdul Aziz, Nur Diana Zamani, Nurulzulaiha Suhadak dan Nor Fauziah Abu Bakar

3. **Pembangunan Senarai Semak untuk Mendapatkan Data-data Sensitif (HSD) dalam Penyelidikan** 37
(Development of Checklist for Assessing Highly Sensitive Data (HSD) in Research)
Zurina Md. Nen, Nur Zafifa Kamarunzaman, Mazlan Che Soh dan Sarina Othman

4. **Penambahbaikan Permohonan Lawatan Akademik Secara Manual kepada Pembangunan Sistem e-Lawatan Akademik Versi 1** 53
(Upgrading of the Manual Academic Trip Applications to e-Academic Trip Version 1)
Thuraiya Mohd, Nor Azalina Yusnita Abd Rahman, Nur Hanim Ilias, Azran Mansor, Siti Fairuz Che Pin, Asma Senawi dan Nur Afni Deraman
5. **Meningkatkan Keputusan Ujian Bahasa Mandarin melalui Inovasi Aplikasi “e-Kosa Kata”** 69
(Enhancing Mandarin Test Results through the Innovation of “e-Kosa Kata” App)
Teh Hong Siok, Goh Chin Shuang dan Noor Aizah Abas
6. **Penggunaan Aplikasi Verve App bagi Pengurusan Fasilitas Sukan Golongan Orang Kurang Upaya (OKU)** 83
(The Use of Verve App for the Disabled in Managing Navigation Sport Facilities)
Mazlina Mahdzar, Muhammad Anwar Haziq Mohd Yunus, Nurfarah Idayu Abdul Halim dan Shamirra Zhulliana Zainal Abidin
7. **Sistem ‘Indus-Train’: Medium Pemantauan dan Penilaian Pelajar Semasa Latihan Industri** 93
(‘Indus-Train’ System: A Medium of Monitoring and Evaluation of Students during Industrial Training)
Amminudin Ab Latif, Rohaya Alias, Mohd Fairuz Bachok, Nur ‘Ain Mat Yusof, Farah Wahida Mohd Latib, Ahmad Rasidi Osman, Duratul Ain Tholibon, Ainamardia Nazarudin, Wan Zukri Wan Abdullah, Mohd Razmi Zainudin dan Mohd Risham Jaafar
8. **Penggunaan Aplikasi MApEC dalam Pembelajaran Terminologi Asas Bahasa Inggeris** 111
(The Use of MApEC in Learning English Language Terminologies)
Rafidah Kamarudin, Muhamad Izzat Rahim, Norfazlika Abd Karim, Sharifah Sheha Syed Aziz Baftim, Zainon Ismail dan Mazliyana Zainal Arifin

**9. Kalkulator Garis Panduan Kemudahan Awam
untuk Pembangunan Perumahan Mapan
(Public Facilities Guidelines Calculator for Sustainable
Housing Development)**

125

*Norainah Abdul Rahman Nor Liza Saad,
Kamariah Abdullah, Nur Shaffiqah Muhammad Soffian,
Aizazi Lutfi Ahmad dan Nor Ashikin Ab Manan*

Penggunaan Alat Bantuan Belajar bagi Meningkatkan Kemampuan Berfikir Pelajar (Use of Learning Aids on Advancing Students' Thinking Ability)

**Faiz Zulkifli, Rozaimah Zainal Abidin, Zurina Mansor,
Mohd Hafiz Mohamad Hamzah dan Faridah Zulkipli**

*Fakulti Sains Komputer dan Matematik, Universiti Teknologi MARA
Cawangan Perak, Kampus Tapah, 35400 Tapah Road, Perak Darul Ridzuan*

E-mel: faiz@tmsk.uitm.edu.my

Received Date: 21 Februari 2018

Accepted Date: 20 April 2018

ABSTRAK

Kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) merupakan kemahiran yang penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Pengajaran matematik dan statistik terutamanya memerlukan pensyarah yang berkemahiran dalam merancang aktiviti pembelajaran dan menggunakan penilaian yang sesuai bagi menanamkan kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar. Tujuan utama kajian ini adalah untuk membangunkan produk inovasi baharu dengan menggunakan buku soal jawab dan aplikasi mudah alih. Kajian ini bertujuan untuk menilai keupayaan murid dalam menjawab soalan peperiksaan berdasarkan taksonomi Bloom yang telah disemak semula. Bagi mencapai objektif kajian, 124 orang pelajar sains aktuari dari UiTM telah dipilih sebagai sampel dan mereka telah mengambil subjek statistik bagi dua semester berbeza. Sampel telah dibahagikan kepada dua buah kumpulan yang mana 59 orang daripadanya belum pernah menggunakan alat bantuan belajar. Manakala, baki 65 orang pelajar telah menggunakan alat bantuan belajar sepanjang semester berjalan. Data telah dianalisis menggunakan analisis pengukuran Rasch, perisian Ministep. Berdasarkan analisis, kebolehpercayaan bagi soalan peperiksaan adalah agak baik dan bersesuaian dengan keupayaan pelajar dan taksonomi Bloom yang telah dikemas kini. Secara keseluruhan, penggunaan alat bantuan belajar dapat meningkatkan kemampuan pelajar menjawab soalan peperiksaan bertulis. Pengguna telah mencadangkan penambahbaikan terhadap jenis permainan dan juga kualiti audio visual aplikasi mudah alih yang digunakan. Selain itu,

soalan di dalam buku soal jawab dan aplikasi mudah alih perlu disahkan oleh pakar dalam bidang yang berkaitan.

Kata kunci: Alat bantuan belajar, buku soal jawab, aplikasi mudah alih, KBAT, analisis Rasch

ABSTRACT

Higher order thinking skills (HOTS) is a skill that should be present in every teaching and learning process. Teaching mathematics and statistics particularly requires lecturers to be skilful in planning learning activities and using suitable assessment that can inculcate thinking skills among students. The main purpose of this study is to develop new innovation product by using question answer book and mobile apps. This study evaluates students' ability in answering exam question based on a revised Bloom's taxonomy. To achieve this aim, 124 actuarial sciences students in UiTM who have enrolled in statistics course for two different semesters were selected as samples. The samples were assigned into two groups where 59 of them have never used the suggested learning aids, while the other 65 students have used the learning aids the whole semester. Data were analysed using Rasch measurement analysis, the Ministep software. The analysis revealed that the exam questions built were significantly reliable and well adjusted to the students' ability and the revised Bloom's taxonomy. Generally, the used of learning aids in learning process can slightly improved students' performance in writing examinations. Users recommended further improvement on the mobile apps in terms of the types of games and the quality of audio visual in the apps. Other than that, the questions designed in the question and answer book as well as in the mobile apps need to be validated by experts in related fields.

Keywords: *Learning aids, question and answer book, mobile apps, HOTS, Rasch analysis*

PENGENALAN

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) merupakan keupayaan menggunakan pengetahuan, kemahiran dan nilai menyelesaikan masalah, membuat keputusan, menghasilkan inovasi dan mereka cipta sesuatu (Buletin Transformasi Pendidikan Malaysia, 2015). Selaras dengan Transformasi Negara 2050 (TN50) bagi mewujudkan generasi masa depan yang mempunyai keupayaan berfikir dan kemahiran yang tinggi. Ia juga sejajar dengan matlamat pendidikan negara dan pembangunan Industri 4.0 yang mengatakan bahawa masa depan tamadun kita bergantung kepada keupayaan kreatif golongan muda dan salah satu perkara yang paling penting yang boleh kita lakukan di institusi pendidikan adalah kreativiti (Kent, 2007). Namun, hasrat ini hanya dapat dicapai dengan mewujudkan pendekatan pendidikan baharu untuk generasi masa hadapan. Pendekatan gaya pendidikan tradisional pada masa kini seolah-olah sudah ketinggalan zaman bagi pelajar di universiti yang mana generasi masa kini telah didedahkan dengan teknologi pada peringkat awal usia mereka. Internet yang hanya diinginkan pada masa dahulu, kini telah menjadi satu keperluan untuk kita setiap hari.

PERNYATAAN MASALAH DAN OBJEKTIF KAJIAN

Antara kemahiran penting dalam memastikan kebolehpasaran pelajar adalah kemahiran berfikir aras tinggi dan kemahiran menyelesaikan masalah. Menurut Buck dan Barrick (1987), kebanyakan majikan menyatakan kemahiran yang perlu ada pada setiap graduan adalah berkaitan dengan personal, tingkah laku, cara berkomunikasi, penyelesaian masalah dan membuat keputusan serta kemahiran mengurus organisasi. Namun, timbul permasalahan di tempat kerja yang mana terdapat graduan yang diambil bekerja kurang berkemahiran dalam menyelesaikan masalah sehingga pihak syarikat terpaksa memberi latihan semula kepada mereka (Kasiran, 2004). Secara amnya, pelajar perlu melengkapkan diri dengan kemahiran membuat keputusan yang baik seperti mana dikehendaki pasaran semasa yang mana kemahiran tersebut mempunyai perkaitan rapat dengan kemahiran berfikir aras tinggi (Radzi, 2010).

Transformasi sistem pendidikan di Malaysia telah melihat perubahan dalam sistem pentaksiran dan penilaian. Elemen KBAT dimasukkan dalam semua kertas peperiksaan yang diukur mengikut kesesuaian tahap pemikiran usia pelajar berkenaan (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013-2025). Namun, kebanyakan inovasi berkaitan pengajaran dan pembelajaran hanya memberi fokus kepada cara penyampaian pensyarah yang lebih berkesan. Terdapat keperluan untuk menghasilkan produk inovasi yang dapat membantu pelajar dalam menjawab soalan peperiksaan bertulis yang bersifat KBAT.

Melihatkan kepada senario ini, satu idea untuk menggabungkan kad imbas dalam bentuk aplikasi telefon pintar diperolehi. Kaedah ini dilihat lebih fleksibel daripada timbunan besar kad imbas konvensional memandangkan majoriti pelajar kini ada memiliki telefon mudah alih pintar. Soalan-soalan dalam kad imbas ini dibuat dengan berdasarkan kepada taksonomi Bloom dan objektif pembelajaran.

Oleh itu, objektif utama kajian ini dijalankan adalah untuk menghasilkan produk inovasi yang dapat membantu pelajar dalam meningkatkan kemampuan menjawab soalan peperiksaan bertulis. Produk inovasi yang telah dihasilkan adalah buku soal jawab dan aplikasi mudah alih. Untuk mengukur keberkesanan produk yang telah dihasilkan, kaedah analisis Rasch akan dilaksanakan terhadap tiga tujuan khusus berikut:

1. Untuk menilai kemampuan pelajar dalam menjawab soalan peperiksaan berdasarkan aras taksonomi Bloom. Analisis Rasch digunakan bagi melihat kemampuan pelajar memahami soalan dari tahap rendah ke tahap susah.
2. Untuk mengukur kebolehpercayaan dan pengasingan soalan peperiksaan dan kemampuan pelajar. Analisis Rasch dapat membantu mengenal pasti bilangan pengasingan soalan berdasarkan tahap kemampuan pelajar.
3. Untuk mendapatkan maklum balas dan cadangan daripada pensyarah dan pelajar terhadap penggunaan alat bantuan belajar. Melalui maklum balas, keberkesanan semasa menggunakan produk boleh diterima secara langsung, seterusnya dapat meningkatkan kualiti produk yang dihasilkan.

KAJIAN LITERATUR

KBAT dalam Soalan Peperiksaan

Menurut Mansor (2009), kemahiran berfikir aras tinggi didefinisikan sebagai aras penguasaan domain kognitif taksonomi Bloom (1956) iaitu mengaplikasi, menganalisis, penilaian dan mencipta. Zainudin *et al.* (2006) berpandangan perlunya kemahiran berfikir didedahkan kepada pelajar melalui soalan-soalan aras tinggi, aktiviti-aktiviti yang menggalakkan pemikiran dan penyelesaian masalah melalui kaedah-kaedah pengajaran yang bersesuaian. KBAT membolehkan kita memahami, menggabungkan dan menghubungkan kait antara satu sama lain, mengkategorikan dan memanipulasinya untuk mencapai makna dan kefahaman baru (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2015).

Selain itu, melalui KBAT pemikiran secara kritikal, pemikiran kreatif, pemikiran logikal, pemikiran reflektif dan meta kognitif dapat diaplikasikan (Lembaga Peperiksaan Malaysia, 2015). Pada asasnya, pelajar mempelajari sesuatu perkara melalui minda seterusnya maklumat diproses dan akhirnya dipersembahkan semula dalam pelbagai bentuk melalui pemahaman pelajar itu sendiri. Kemahiran tersendiri pelajar terdiri daripada kemahiran membanding, menyusun atur, mengelas dan mengenal pasti sebab dan akibat. Pelbagai jawapan boleh diperolehi daripada pelajar bagi satu soalan yang sama. Kebiasaannya, soalan KBAT hendaklah berbentuk soalan terbuka yang boleh melibatkan lebih daripada satu jawapan (Zakaria *et al.*, 2014).

Alat Bantuan Belajar

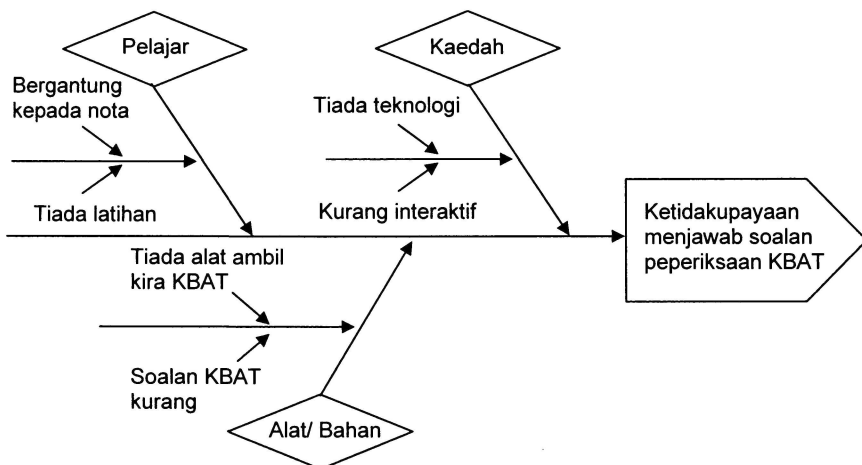
Pelbagai kajian menunjukkan kaitan penggunaan permainan interaktif untuk mencapai matlamat pembelajaran, seperti perkembangan lisan, matematik, visual, sensorik motor serta kemahiran menyelesaikan masalah (Klopfer & Yoon, 2005). Dari perspektif pendidikan dan pembelajaran, permainan telah ditunjukkan sebagai alat dalam pembangunan pengetahuan sistematik pelajar (Lewandowski & Soares, 2008). Pelbagai kajian yang menganalisis kesan permainan dalam pendidikan dan pembelajaran. Mereka berfikir bahawa permainan dapat mempromosikan pembelajaran pesanan yang lebih tinggi, seperti meningkatkan pembelajaran melalui visualisasi, eksperimen dan kreativiti permainan (Amory *et al.*, 1999; Betz, 1995).

Kad imbas adalah alat peningkat memori yang sangat baik dengan satu sisi kad imbas untuk soalan manakala sisi berikutnya untuk jawapan soalan berkenaan (Edwards *et al.*, 2006). Kad imbas menggabungkan kepelbagaian dan keupayaan pelajar dari segala aspek. Di Malaysia, pelajar universiti melihat telefon bimbit sebagai keperluan kerana ia mengubah teknik pembelajaran di institusi pengajian tinggi (Syed Yahya Kamal *et al.*, 2008). Pelajar menggunakan telefon pintar sebagai contoh untuk berkongsi nota antara rakan sekelas, merekod pengajaran di dalam kuliah, mengambil gambar jawapan pensyarah untuk rujukan masa depan, berkongsi projek pembelajaran melalui Facebook, dan juga perkongsian maklumat. Ini sedikit sebanyak menunjukkan peningkatan ketara penggunaan telefon mudah alih dalam aktiviti pembelajaran para pelajar pada masa kini.

METODOLOGI

Analisis Punca Masalah Ketidakupayaan Menjawab Soalan KBAT

Pemikiran kreatif terhasil daripada timbunan idea yang diperoleh dari pelbagai sumber (Harold & Heinz, 1991). Antara teknik yang paling diminati bagi mendapatkan idea secara berkesan adalah melalui fikir lintas (*brainstorming*). Selepas beberapa siri fikir lintas bagi mengenal pasti faktor-faktor pelajar tidak mampu menjawab soalan peperiksaan yang bersifat KBAT, maka dapat disenaraikan tiga penyebab utama yang menyumbang kepada permasalahan tersebut. Faktor-faktor tersebut seterusnya dianalisa menggunakan kaedah sebab dan akibat (Russell & Taylor, 2011).



Rajah 1: Sebab dan Akibat Ketidakupayaan Menjawab Soalan KBAT

Berdasarkan Rajah 1, tiga penyebab utama yang mempengaruhi kemahiran pelajar menjawab soalan KBAT adalah pelajar, alat atau bahan pembelajaran dan kaedah pengajaran. Fokus utama kajian ini adalah untuk membangunkan produk inovasi yang dapat menyelesaikan masalah alat, bahan dan kaedah pengajaran dan pembelajaran sedia ada dalam meningkatkan kemahiran berfikir pelajar dalam menjawab soalan peperiksaan bertulis yang bersifat KBAT.

Analisis Rasch

Analisis Rasch digunakan bagi mengenal pasti keupayaan pelajar menjawab soalan berdasarkan tahap kesukaran yang telah ditetapkan bagi setiap soalan. Antara diagnosis yang diguna pakai dalam kajian ini adalah:

1. Kebolehpercayaan dan pengasingan item-responden
2. Peta pemboleh ubah (*variable map*)

Dua diagnosis ini diperlukan bagi memastikan pengasingan item adalah mengikut tahap kesukaran soalan serta dapat mengkaji sama ada terdapat perubahan pada prestasi pelajar selepas menggunakan alat bantuan belajar yang telah dicadangkan. Selain itu, ia dapat mengenal pasti pola pelajar yang berbeza daripada pola ideal.

Sampel yang terlibat untuk kajian ini adalah seramai 124 orang pelajar yang telah mengambil subjek statistik oleh pelajar sains aktuari di UiTM bagi dua semester yang berbeza. Kesemua pelajar tersebut dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu 59 orang daripadanya merupakan responden yang masih tidak menggunakan alat bantuan belajar bagi tujuan kajian sebelum penggunaan. Manakala baki 65 orang merupakan pelajar yang telah menggunakan alat tersebut sepanjang semester berlangsung. Bilangan responden yang telah digunakan adalah memadai kerana menurut Cooper dan Schindler (2011), bilangan responden yang sesuai adalah antara 25 hingga 100 orang. Data yang diperolehi akan dianalisis dengan menggunakan perisian Ministep.

Pada asasnya, markah bagi setiap soalan peperiksaan adalah berbeza jumlahnya. Bagi mengatasi permasalahan ini, kaedah penyeragaman dilakukan dengan menggunakan formula yang telah dicadangkan oleh Othman *et al.* (2012) iaitu:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j)}$$

Di mana i merujuk pelajar ke- i , j merujuk soalan ke- j , z_{ij} merujuk markah bagi pelajar ke- i bagi soalan ke- j , $\min(x_j)$ merupakan markah minimum bagi soalan ke- j dan $\max(x_j)$ merupakan markah maksimum bagi soalan ke- j . Bagi memastikan markah setiap soalan seragam nilai z_{ij} perlu didarabkan dengan 10 iaitu markah penuh dicadangkan.

Setelah itu, skala penilaian dikelaskan sebagaimana diberikan dalam Jadual 1 di bawah:

Jadual 1: Skala Penilaian

Markah	0-1.49	1.50-3.49	3.50-6.49	6.50-8.49	8.50-10.00
Skala penilaian	1	2	3	4	5

Skala penilaian di atas diperlukan semasa membuat analisis menggunakan perisian Ministep. Instrumen kajian diambil dari soalan peperiksaan akhir yang mempunyai 22 item soalan bagi lima aras

kesukaran yang berbeza. Anderson *et al.* (2001) telah memperkenalkan enam tahap kognitif selepas menyemak semula taksonomi Bloom. Turutan aras tersebut adalah mengingat (*Remember*), memahami (*Understand*), mengaplikasi (*Apply*), menganalisis (*Analyse*) dan mensintesis (*Synthesis*) dan menciptakan (*Create*). Hanya lima aras dipilih daripada enam tahap keseluruhan disebabkan pelajar yang hendak diuji merupakan pelajar diploma dan sarjana muda. Jadual spesifikasi ujian digunakan bagi memastikan set soalan bagi kedua-dua semester menguji tahap kesukaran yang sama serta mempunyai bilangan item dan markah yang sama jumlahnya.

Kursus statistik yang dipilih adalah *QMT211 Mathematical Statistics I*. Kursus ini diambil oleh pelajar semester tiga bagi program diploma sains aktuari dan pelajar semester dua bagi program ijazah sarjana muda sains aktuari. Agihan soalan mengikut topik, nombor soalan dan label dinyatakan seperti mana Jadual 2 di bawah:

Jadual 2: Topik, Nombor Soalan dan Label bagi Kursus *QMT211*

Topik	No. Soalan	Label	Topik	No. Soalan	Label
<i>Continuous random variables</i>	1a	01I	<i>Multivariate distribution</i>	4a	13I
	1b	02F		5b	14F
	1ci	03G		4c	15G
	1cii	04A		5a	16G
	1d	05G		5c	17S
<i>Normal distribution</i>	2bii	06I		4b	18S
	2aii	07F	<i>Distribution functions of random variables</i>	6aii	19I
	2ai	08G		6ai	20G
	2bi	09S		6b	21A
		7		22S	
<i>Special continuous</i>	3ai	10I			
	3b	11G			
	3aii	12S			

*Nota: I – Ingat, F – Faham, G – Guna, A – Analisis, S – Sintesis

Selain itu, label bagi responden akan mengikut jantina pelajar dan turutan nama. Sebagai contoh, label “52L” menunjukkan pelajar jantina lelaki turutan ke-52. Label untuk responden adalah penting bagi membezakan prestasi antara pelajar lelaki dan perempuan.

PENYELESAIAN KREATIF DAN INOVATIF AKHIR

Berdasarkan pernyataan masalah dan metodologi kajian yang telah dibincangkan, amalan penyelesaian masalah secara kreatif dalam penghasilan produk serta idea dalam mereka cipta adalah perlu bagi membantu pelajar dalam proses pembelajaran. Dalam proses ini, aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dirancang dapat mencungkil pemahaman pelajar dan mendorongnya untuk berfikir agar mereka dapat mengkonsepsikan, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Dalam kajian ini, penyelidik telah menghasilkan dua produk iaitu buku (Q&A) dan aplikasi mudah alih yang merangkumi taksonomi pemikiran kognitif dari tahap pemikiran yang rendah ke peringkat yang lebih tinggi. Produk ini bermatlamat untuk melahirkan pelajar menguasai kemahiran generik yang diterapkan seperti pemikiran aras tinggi serta kemahiran penyelesaian masalah mengenai kursus statistik. Produk yang dihasilkan ini adalah berdasarkan kerangka teori aras taksonomi Bloom yang dikemas kini.

Buku Soal Jawab

Domain kognitif melibatkan pengetahuan dan pembangunan kemahiran intelektual. Alat bantuan belajar yang dicadangkan iaitu buku soal jawab mengandungi lima topik dan disusun mengikut enam kategori teori aras taksonomi Bloom. Buku soal jawab yang dihasilkan dilengkapi dengan nota-nota penting pada permulaan setiap topik untuk memudahkan pelajar-pelajar mengingatkan kembali teori-teori, konsep dan formula-formula yang telah dipelajari (Zulkifli, *et al.*, 2016). Seterusnya soalan-soalan telah disusun mengikut aras dan menggunakan kata kunci yang terdapat dalam setiap aras domain kognitif. Buku ini juga mengandungi akses kepada praktis ujian atas talian yang percuma. Untuk mengakses ujian tersebut, pelajar hanya perlu mengimbas kod QR atau klik kepada capaian yang disediakan di dalam buku tersebut dengan telefon pintar atau tablet. Aplikasi tambahan yang perlu dimuat turun ialah “QR Code Reader” atau “Photon Browser”. Berdasarkan pemerhatian terhadap pasaran, inilah satu-satunya buku yang seumpamanya dihasilkan bagi rujukan pelajar.

Aplikasi Mudah Alih

Media mudah alih telah berkembang pesat sebagai alat bantuan kerja. Ia juga dapat dilihat sudah menjadi sebahagian daripada corak kehidupan pelajar masa kini. Justeru, susulan daripada buku soal jawab penyelidik menghasilkan satu peranti dalam sistem pembelajaran statistik menerusi aplikasi mudah alih. Pembelajaran menerusi media mudah alih tidak terhad oleh ruang dan masa dan pembelajaran boleh dilakukan di mana-mana sahaja. Aplikasi mudah alih A+ Stat dibina berasaskan gaya pengajaran interaktif dalam pembelajaran konsep statistik (Zulkifli, *et al.*, 2017). Ia masih menggunakan pendekatan teori aras taksonomi Bloom dengan kaedah yang lebih menarik, di mana penyelidik memperkenalkan permainan aplikasi mudah alih. Permainan ini boleh dilakukan secara individu mahupun berkumpulan. Secara tidak langsung, ia dapat mengembangkan kemahiran sosial dengan memotivasikan pelajar yang berprestasi rendah.

KEBERHASILAN PROJEK

Keberhasilan projek dalam kajian ini diukur berdasarkan analisis prestasi pelajar sebelum dan selepas menggunakan alat bantuan belajar yang telah dicadangkan. Selain itu, maklum balas dan cadangan secara lisan daripada pihak pensyarah dan pelajar diambil bagi mengetahui kesesuaian produk serta mendapatkan sebarang cadangan dalam meningkatkan kualiti produk yang dihasilkan.

Analisis Rasch Terhadap Keputusan Peperiksaan Pelajar Sebelum dan Selepas Penggunaan Buku Q&A dan Aplikasi Mudah Alih

Berdasarkan Bond dan Fox (2015), nilai Alpha Cronbach's (α) di antara 0.71 hingga 0.99 boleh diterima kebolehpercayaannya. Melalui perisian Ministep, nilai kebolehpercayaan item dan responden boleh dilihat pada hasil ringkasan statistik (*summary statistics*).

Jadual 3 menunjukkan nilai kebolehpercayaan dan pengasingan terhadap item iaitu soalan peperiksaan. Nilai kebolehpercayaan bagi sebelum dan selepas kajian adalah 0.98 dan 0.99, masing-masing. Manakala nilai pengasingan item pula bagi kajian sebelum dan selepas kajian jika

dibundarkan bersamaan 8 dan 11, masing-masing. Berdasarkan nilai kebolehppercayaan item, nilai sebelum dan selepas kajian menunjukkan berada dalam keadaan sangat baik. Nilai pengasingan item yang tinggi bagi kajian sebelum dan selepas menunjukkan soalan peperiksaan yang disediakan bersesuaian dengan lima tahap kesukaran yang telah ditetapkan. Menurut Linacre (2005), nilai pengasingan indeks lebih daripada nilai 2.0 merupakan nilai yang baik.

Jadual 3: Ringkasan Statistik bagi Item

SEBELUM KAJIAN									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	113.2	58.0	.00	.30	.96	-.3	.95	.0	
P.SD	28.6	.0	2.37	.05	.39	2.1	.43	1.9	
S.SD	29.3	.0	2.42	.05	.40	2.1	.44	2.0	
MAX.	155.0	58.0	4.96	.50	1.77	3.6	1.80	3.5	
MIN.	63.0	58.0	-3.22	.27	.48	-3.3	.49	-3.0	
REAL RMSE	.32	TRUE SD	2.34	SEPARATION	7.36	Item	RELIABILITY	.98	
MODEL RMSE	.30	TRUE SD	2.35	SEPARATION	7.79	Item	RELIABILITY	.98	
S.E. OF Item MEAN = .52									

SELEPAS KAJIAN									
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT		
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
MEAN	142.6	65.0	.00	.32	.93	-.3	.93	-.1	
P.SD	34.9	.0	3.55	.05	.36	1.8	.55	2.0	
S.SD	35.7	.0	3.64	.05	.37	1.8	.56	2.0	
MAX.	188.0	65.0	7.67	.45	1.62	3.4	2.15	4.0	
MIN.	72.0	65.0	-4.21	.27	.47	-2.1	.19	-2.1	
REAL RMSE	.34	TRUE SD	3.54	SEPARATION	10.49	Item	RELIABILITY	.99	
MODEL RMSE	.32	TRUE SD	3.54	SEPARATION	11.02	Item	RELIABILITY	.99	
S.E. OF Item MEAN = .78									

Jadual 4 menunjukkan nilai kebolehppercayaan responden bagi kajian sebelum dan selepas. Nilai kebolehppercayaan responden bagi kajian sebelum dan selepas adalah 0.91 dan 0.88, masing-masing. Nilai kebolehppercayaan tersebut adalah sangat tinggi dan baik. Manakala nilai pengasingan responden bagi kajian sebelum dan selepas jika dibundarkan bersamaan dengan 3. Nilai pengasingan tersebut adalah baik iaitu menggambarkan tiga kategori pelajar iaitu lemah, sederhana dan cemerlang.

Jadual 4: Ringkasan Statistik bagi Responden

SEBELUM KAJIAN								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	42.9	22.0	-2.52	.47	1.02	-.1	.95	-.3
P.SD	7.8	.0	1.73	.04	.58	1.6	.60	1.3
S.SD	7.8	.0	1.75	.04	.58	1.6	.61	1.3
MAX.	59.0	22.0	.77	.60	3.12	4.7	3.78	4.4
MIN.	27.0	22.0	-6.58	.44	.35	-2.8	.32	-2.8
REAL RMSE	.53	TRUE SD	1.65	SEPARATION	3.11	Person RELIABILITY	.91	
MODEL RMSE	.47	TRUE SD	1.67	SEPARATION	3.52	Person RELIABILITY	.93	
S.E. OF Person MEAN = .23								
SELEPAS KAJIAN								
	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	48.3	22.0	-1.64	.53	1.02	-.2	.93	-.3
P.SD	6.0	.0	1.78	.04	.64	1.5	.74	1.1
S.SD	6.1	.0	1.79	.04	.65	1.6	.75	1.1
MAX.	62.0	22.0	1.94	.69	3.28	4.2	3.66	3.4
MIN.	32.0	22.0	-7.40	.48	.26	-3.0	.20	-2.5
REAL RMSE	.61	TRUE SD	1.67	SEPARATION	2.76	Person RELIABILITY	.88	
MODEL RMSE	.53	TRUE SD	1.69	SEPARATION	3.17	Person RELIABILITY	.91	
S.E. OF Person MEAN = .22								

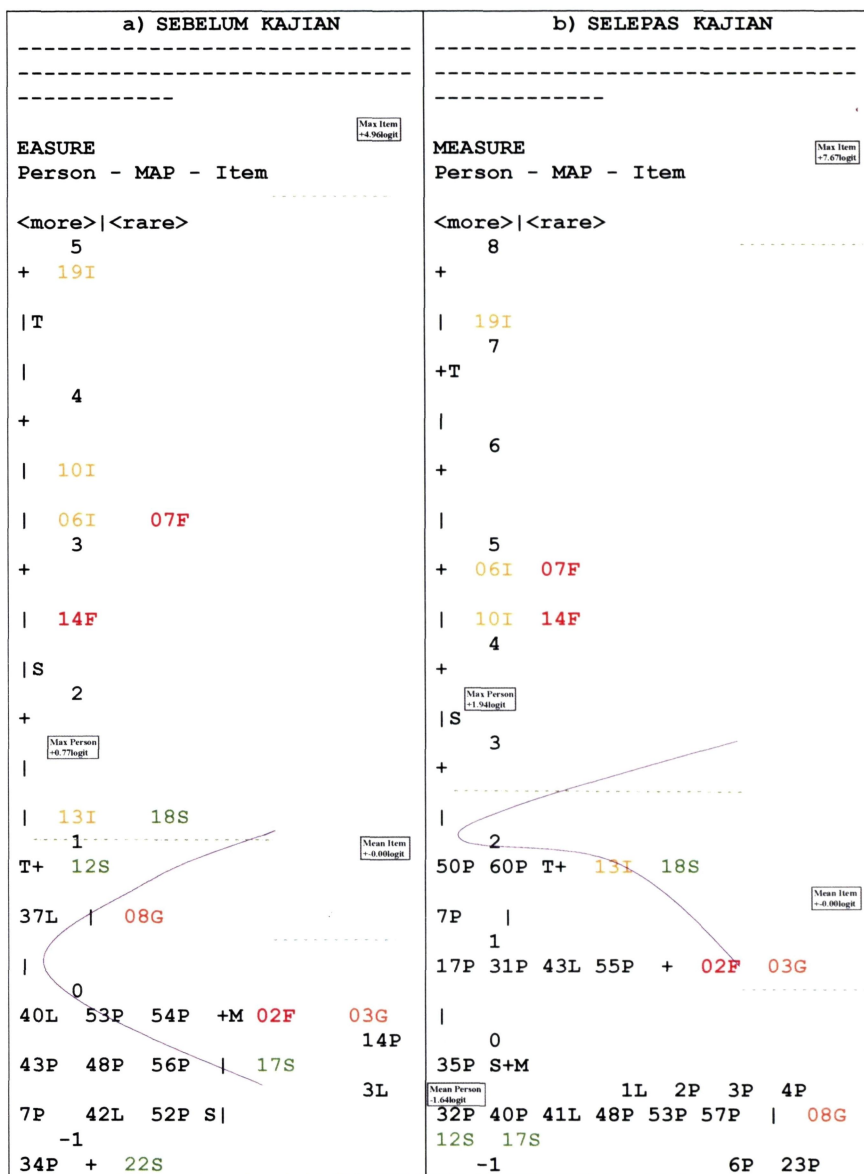
Peta Pemboleh Ubah (*Variable Map*)

Peta pemboleh ubah merupakan peta yang menggambarkan secara spesifik taburan bagi item dan responden kajian. Rajah 2 menunjukkan peta taburan bagi kajian sebelum dan selepas. Taburan bagi responden berada pada kedudukan kiri dari pembaris logit (garisan pembahagi), manakala taburan item berada di sebelah kanan.

Analisa taburan item dan responden boleh dibahagikan mengikut situasi sebelum dan selepas kajian, iaitu:

1. Sebelum kajian

Berdasarkan Rajah 2, a) didapati 81% daripada pelajar berada di dalam julat bagi 14 item soalan. Semua pelajar berada pada kedudukan bawah dari 8 item soalan iaitu 19I, 10I, 06I, 07F, 14F, 13I, 18S dan 12S. Lapan soalan tersebut boleh dikategorikan sebagai soalan sukar. Selain itu, didapati tiada item soalan mudah bagi 11 orang pelajar iaitu 27P, 2L, 32P, 6L, 20P, 45L, 55P, 21L, 44L, 50P dan 38P.



<p>11P 17P 23P 11G <small>Min Person 2.5logit</small> 8P 15P 18P 39P 58L 01I 20G 21A -2 9P 10P 13P 22P 35P + ----- 4L 12P 51P S 15G 16G 19P 24P 26P 29L 36P 41L 47P 57P M 09S -3 25L 30P 31P + 1L 5L --16P --28L 33P 46P 49P 04A 05G <small>Min Item 3.21logit</small> 27P -4 + S 2L 32P T -5 6L 20P 45L 55P + -6 21L T+ 44L 50P ----- 38P <small>Min Person 6.58logit</small> + <less> <freq></p>	<p>24P 29P 33P 45L 46L 63P + 01I -----8P 10P 11P 20P 21L 22P 34P 52P 54P 56P 65P M -2 9P 13P 14P 16P 18P 27L 28L 37P 39L 47L 61P 64P + 22S 38P 59P -3 5L 12P 30P 36P + 20G 21A 15P 19P 26L 49P 62P S S 04A 05G -4 51P + 09S 11G 15G 16G <small>Min Item 4.21logit</small> 58P -5 T+ -6 44L + -7 42L +T ----- 25L <small>Min Person 7.46logit</small> + <less> <freq></p>
---	--

Rajah 2: Peta Pemboleh Ubah

2. Selepas kajian

Berdasarkan Rajah 2, b) didapati 94% daripada pelajar berada dalam julat bagi 17 item soalan. Lima soalan boleh dikategorikan sebagai sukar iaitu 19I, 06I, 07F, 10I dan 14F yang mana kesemua item tersebut berada di atas dari semua pelajar. Hanya terdapat empat orang pelajar yang tidak mempunyai item mudah iaitu 58P, 44L, 42L dan 25L.

Dengan melihat kepada analisa kajian sebelum dan selepas penggunaan alat bantuan belajar yang diperkenalkan, didapati peratus pelajar yang boleh menjawab kebanyakan item telah meningkat sebanyak 13%. Manakala bilangan item yang dianggap sukar telah berkurangan sebanyak tiga soalan. Selain itu, bilangan pelajar yang tidak mempunyai item mudah juga telah berkurangan selepas penggunaan.

Secara amnya, tiada perbezaan ketara pada prestasi antara pelajar lelaki dengan perempuan. Soalan 06I, 10I, 19I, 07F dan 14F merupakan soalan yang dikatakan pada dua tahap mudah, namun berdasarkan analisa kesemua soalan tersebut tidak boleh dijawab oleh kebanyakan pelajar. Selain itu, pola taburan menunjukkan tahap kesukaran soalan tidak berpadanan dengan apa yang telah diandaikan oleh penyedia soalan. Oleh itu, satu kajian terperinci perlu dibuat dengan menggunakan lebih banyak data bagi menentukan tahap kesukaran yang benar-benar menggambarkan kemampuan pelajar. Ia juga boleh menjadi panduan kepada penyedia soalan pada masa hadapan.

Maklum Balas Secara Lisan daripada Pensyarah dan Pelajar

Beberapa tinjauan telah dibuat terhadap sekumpulan pelajar dan pensyarah di dalam kelas bagi mendapatkan maklum balas dan sebarang cadangan. Secara umumnya, pihak pensyarah dan pelajar bersetuju penggunaan alat bantuan belajar ini dapat membantu mereka dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Pensyarah berpandangan ia merupakan pendekatan yang kreatif dan inovatif dalam meningkatkan minat pelajar berbanding cara konvensional iaitu menggunakan papan tulis atau kaedah pembentangan. Kebanyakan pelajar masa kini kurang daya tumpuan di dalam kelas dan mereka sangat memerlukan alat bantuan yang lebih berteknologi bagi menarik minat belajar mereka (Abu Bakar, N. *et al.* (2014), Ismail, N.F. *et al.* (2014), Jahya, A. *et al.* (2014) & Zulkiffi, F. *et al.* (2014, 2018))

Pensyarah juga merasakan dengan adanya alat bantuan ini mereka dapat membantu pelajar dalam menjawab soalan peperiksaan dengan lebih tepat. Di mana, soalan-soalan yang disediakan dalam alat ini merupakan soalan yang hampir sama dengan format peperiksaan. Pelajar akan didedahkan dengan soalan-soalan berfikir aras tinggi berserta dengan langkah demi langkah cara menulis jawapan yang bertepatan dengan kehendak soalan.

Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cadangan diperoleh dari pihak pensyarah dan pelajar terhadap bahan dan kualiti alat bantuan yang telah diperkenalkan. Pihak pensyarah mencadangkan soalan-soalan yang disediakan perlu mendapat kesahan pakar dari bidang terlebih dahulu supaya soalan tersebut memang bersesuaian dengan tahap dan kemampuan pelajar. Bilangan soalan juga perlu dipertingkatkan supaya terdapat kepelbagaian pada tahap kesukaran soalan seterusnya dapat mempertingkatkan tahap kemahiran berfikir pelajar yang menggunakannya. Manakala pihak pelajar mencadangkan permainan yang disediakan perlu ditingkatkan kualitinya dari segi grafik, audio dan variasi permainan. Selain itu, dicadangkan aplikasi mudah alih perlu disertakan dengan nota ringkas sebagai rujukan pelajar ketika ingin mengulang kaji pelajaran dengan cara yang lebih pantas.

Selain itu, beberapa panduan baharu perlu diberikan kepada pengguna antaranya pensyarah hendaklah menekankan aspek tahap taksonomi dalam soalan ketika sesi pengajaran dan pembelajaran. Yang mana pelajar seharusnya tahu soalan bagi tahap paling rendah sepatutnya boleh dijawab oleh semua pelajar. Manakala pihak pelajar perlu benar-benar menggunakan alat bantuan belajar ini bagi meningkatkan kemahiran dalam menjawab soalan peperiksaan.

RUMUSAN

Kajian ini telah menghasilkan dua produk inovasi bagi membantu pelajar meningkatkan kemahiran berfikir dalam menjawab soalan peperiksaan bertulis. Dua produk yang dihasilkan adalah buku soal jawab dan aplikasi mudah alih merupakan kaedah pembelajaran yang lebih interaktif berbanding kaedah sedia ada. Selain itu, kajian ini juga melihat keberkesanan penggunaan alat bantuan belajar yang telah dicadangkan dalam meningkatkan prestasi dan kemampuan pelajar ketika menjawab soalan peperiksaan bertulis.

Melalui analisis yang telah dijalankan didapati prestasi pelajar dari segi kemampuan menjawab soalan berdasarkan taksonomi Bloom telah sedikit meningkat. Walau bagaimanapun, soalan peperiksaan yang telah disediakan perlu disemak kembali supaya ia bersesuaian dengan kemampuan pelajar secara keseluruhan. Maklum balas dan cadangan yang diterima daripada pensyarah dan pelajar perlu diambil perhatian bagi meningkatkan kualiti produk yang dihasilkan.

PENGHARGAAN

Penyelidik ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak UiTM yang telah membenarkan kajian ini dijalankan. Selain itu, terima kasih juga diucapkan kepada pihak InQKA kerana telah menerima artikel ini untuk diterbitkan ke dalam jurnal JURIM.

PRASYARAT

1. *The 5th International Innovation & Design* (2016). Pingat Gangsa.
2. Pertandingan Inovasi UiTM Perak (2017). Pingat Perak.
3. *International Invention & Innovative Competition Series 2* (2017). Pingat Emas.

RUJUKAN

- Abu Bakar, N., Ahmad Ridzuan, A.N.A., Zulkifli, F., Md Jelas, I., Jahya, A. & Luan, J. (2014). An Inside View on Blended Learning: The Relationship Between Blended Learning and Service Quality. *Kolokium Pengajaran dan Pembelajaran UiTM Ke-2*. Kota Bharu, Kelantan: UHEK UiTM Cawangan Perak.
- Amory, A., Naicker, K., Vincent, J. & Adams, C. (1999). The Use of Computer Games as an Educational Tool: Identification of Appropriate Game Types and Game Elements. *British Journal of Educational Technology*, 30.

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R (Ed.). (2001). *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Betz, J. A. (1995). Computer games: Increases Learning in an Interactive Multidisciplinary Environment. *Journal of Educational Technology Systems, 24*, 195-205.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David Mckay Company Inc.
- Buck, L. L. & Barrick, R.K. (1987). They're trained, but are they employable? *Vocational Education Journal, 62*(5), 29-31.
- Buletin Transformasi Pendidikan Malaysia (Kemahiran Berfikir Aras Tinggi)* (Mac 2015). Retrieved from http://www.padu.edu.my/files/Anjakan_Mac_2015.pdf.
- Cooper, D. R. & Schindler, P. S. (2011). *Business research methods* (11 ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Edwards & Stephen. (2006). *50 Ways to Improve Your Study Habits*. Kuala Lumpur: Golden Book Center.
- Harold Koontz & Heinz Weihrich (1991). *Management 9th*. Mc Graw Hill.
- Ismail, N.F., Jahya, A., Hashim, H., Zulkifli, F., Ahmad Ridzuan, A.N.A., Abu Bakar, N. & Md Jelas, I. (2014). A Comparative Analysis on Multiple Intelligences Between Science Technology and Social Sciences Students at Universiti Teknologi MARA. *Kolokium Pengajaran dan Pembelajaran UiTM Ke-2*. Kota Bharu, Kelantan: UHEK UiTM Cawangan Perak.
- Jahya, A., Mohd Shariff, S., Abu Bakar, N., Ismail, N.F., Zulkifli, F., Ahmad Ridzuan, A.N.A. & Md Jelas, I. (2014). OBE Course Analysis and Learning Reflections. *Kolokium Pengajaran dan Pembelajaran UiTM Ke-2*. Kota Bharu, Kelantan: UHEK UiTM Cawangan Perak.

- Kasiran, N. (2004). *Penguasaan Aspek Kemahiran Berfikir Secara Kritis dan Kreatif di dalam Mata Pelajaran Sains KBSM di Kalangan Pelajar Tingkatan Empat di Daerah Kuala Langat*. University Teknologi Malaysia: Tesis Ijazah Sarjana Muda.
- Kent, M.L. (2007). The British Enlightenment and the Spirit of the Industrial Revolution: The Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce. pp. 1754-1815.
- Klopfer, E. & Yoon, S. (2005). Developing Games and Simulations for Today and Tomorrow's Tech Savvy Youth Tech Trends. *Linking Research & Practice to Improve Learning*, 49(3), 33-41.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia* (2015). Retrieved from <http://www.moe.gov.my/my/profil-jabatan?div=7>
- Lewandowsk, F. & Soares (2009). Development of Educational Games Supported by a Pedagogical Tutor Agent. *Tatnall A., Jones A. (eds) Education and Technology for a Better World*, 302, 169-177.
- Linacre, J. M. (2005). *Test validity, and Rasch measurement: Construct, content, etc. Rasch*.
- Mansor, N. R. (2009). Model Analisis Aras Soalan Kognitif: Kajian Terhadap Buku Teks Bahasa Melayu Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Melayu*, 4, 73-90.
- Othman, H., Asshaari, I., Bahaludin, H., Nopiah, Z. M., & Ismail, N. A. (2012). Application of Rasch Measurement Model in Reliability and Quality Evaluation of Examination Paper for Engineering Mathematics Courses. *Social and Behavioral Sciences*, 60(2009), 163-171. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.363>
- Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025)*. Retrieved from <http://moe.gov.my/userfiles/file/PPP/Preliminary-Blueprint-BM.pdf>
- Radzi, M. S. (2010). *Aplikasi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Melalui Pembelajaran Berasaskan Masalah*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia: Tesis Ijazah Sarjana Muda.

- Rusell, R. S. & Taylor, B. W. (2011). *Operations Management 7th*. Morgan Henric, Alaska: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd.
- Syed Yahya Kamal, S.A. & Tasir, Z. (2008). Pembelajaran Masa Depan - Mobile Learning (M- Learning). *Seminar Penyelidikan Pendidikan Pasca Ijazah*.
- Trevor, G.B. & Christine M.F. (2007). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*.
- Zainudin, O. et. al. (2006). *Pengaplikasian Kemahiran Berfikir dalam Pengajaran Kemahiran Hidup Bersepadu di Sekolah Menengah Daerah Kota Bahru, Kelantan*. Johor: Universiti Teknologi Malaysia.
- Zakaria, O. S. et al. (2014). *Penerapan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Melalui Model Stesen Rotasi Pelbagai Mod*. Konvensyen Antarabangsa Jiwa Pendidik.
- Zulkifli, F., Fadhlullah, A., Abu Bakar, N. & Zainal Abidin, R. (2018). An Investigation on Multiple Intelligence of Students from the Faculty of Business Management (FPP) and Faculty of Computer and Mathematical Sciences (FSKM), Universiti Teknologi MARA (UiTM). *Insight Journal*, 1(1), 41-48.
- Zulkifli, F., Fadhlullah, A., Abu Bakar, N., Jahya, A., Ismail, N.F., Hashim, H. & Ahmad Ridzuan, A.N.A. (2014). A Comparative Analysis on Learning Preferences of Students at Faculty of Computer & Mathematical Sciences (FSKM) and Faculty of Business. *Kolokium Pengajaran dan Pembelajaran UiTM Ke-2*. Kota Bharu, Kelantan: UHEK UiTM Cawangan Perak.
- Zulkifli, F., Zainal Abidin, R., & Abdullah, M.N. (2016). *Mathematical Statistics*. Siputeh: Bootstrap Resources.
- Zulkifli, F., Zainal Abidin, R., Mansor, Z., Mohammad Hamzah, M. H., & Zulkifli, F. (2017). A+ Stat. In *Creative Innovation Without Boundaries* (pp. 125-129). MNNF Publisher.