



Teknik Fuzzy Delphi: Reka Bentuk dan Pembangunan Model Penerimaan GeSVa Dalam m-Pembelajaran Institut Pendidikan Guru

Muhammad Fariduddin Wajdi Anthony¹, Azidah Abu Ziden² & Aziah Ismail³
^{1,2,3}Universiti Sains Malaysia

Article Info

Received:
27 July 2019

Accepted:
06 September 2019

Publish
16 September 2019

E-mail adress:

*corresponding Author :
*fariduddin0408@gmail.com

e-ISSN 2682-759X

Abstract

Kemajuan dalam bidang Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) telah banyak memberi manfaat dalam bidang pendidikan apabila penggunaan peranti mudah dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) mampu mewujudkan pembelajaran atas talian. Perkembangan yang dinamik ini turut mengubah corak pemikiran, kaedah dan pedagogi pengajaran guru iaitu pengajaran secara konvensional berpusatkan guru kepada pengajaran berpusatkan murid. Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan kesepakatan pakar terhadap keperluan konstruk utama, elemen-elemen dalam konstruk dan turutan kedudukan (ranking) keutamaan elemen bagi setiap konstruk bagi reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Perkataan “GeSVa” adalah akronim daripada “Generic skills and Values”. Dalam kajian ini, kaedah (FDM) menggunakan 7 skala likert digunakan bagi mengumpulkan 25 orang pakar dalam pelbagai bidang sebagai responden yang terdiri daripada penggubal kurikulum, pensyarah dari Institut Pendidikan Guru (IPG) dan Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA). Borang soal selidik kajian mengandungi 32 item yang terkandung dalam reka bentuk dan pembangunan Model Penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran yang dibahagikan kepada enam dimensi iaitu (1) kemahiran pemikiran kritis, (2) kemahiran penyelesaian masalah, (3) kemahiran TMK, (4) nilai amanah, (5) nilai bertanggungjawab dan (6) kepercayaan. Data dianalisis dengan menggunakan penomboran segi tiga Fuzzy (Triangular Fuzzy Numbers) dan kedudukan (ranking) setiap pemboleh ubah ditentukan menggunakan Defuzzification Process. Dapatan kajian menunjukkan

bahawa, maklum balas dan konsensus pakar tentang elemen-elemen dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG adalah berada pada tahap yang baik. Dapatan keseluruhan kajian melalui konsensus pakar pula adalah melebihi 75%, nilai Threshold (d) <0.2 dan α -cut melebihi 0.5. Komponen-komponen keutamaan kemahiran generik dan nilai disusun mengikut kedudukan (ranking) dan disempurnakan dengan menambah dan menggugurkan item seperti yang disyorkan oleh pakar. Sehubungan itu, pakar turut mengesyorkan agar mempertimbangkan kemahiran generik dan nilai yang lain sebagai elemen dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan m-Pembelajaran dalam kajian yang selanjutnya.

Keyword: Model Penerimaan, m-Pembelajaran, Fuzzy Delphi

Pengenalan

Dewasa ini penekanan kepada pembangunan modal insan berkemahiran dan berpengetahuan sebagai peneraju dalam pembangunan berterusan negara. Penekanan ini dilakukan kerana modal insan yang berpengetahuan dan berkemahiran tinggi adalah asas kritikal yang menentukan kejayaan Malaysia mencapai matlamat pembangunannya. Kemajuan dalam bidang teknologi digital telah mewujudkan dunia tanpa sempadan turut memberikan gelombang revolusi kepada pembangunan semua bidang termasuklah bidang pendidikan (PPPM 2015-2025, 2012).

Impak kemajuan teknologi digital dalam era globalisasi terhadap bidang pendidikan adalah merentas pelbagai peringkat termasuklah pendidikan peringkat rendah, menengah dan tinggi. Pelbagai mod pengajaran dan pembelajaran berasaskan pembelajaran digital telah turut sama diperkenalkan kepada pelajar IPT dan calon guru pelatih di Institut Pendidikan Guru (IPG). Antara mod digital yang diperkenalkan adalah m-Pembelajaran yang menggunakan telefon bimbit sebagai medium untuk pemerolehan kandungan kursus serta komunikasi digital antara penyelarar kursus dan pelajar (Institut Pendidikan Guru Malaysia, 2014).

Menurut Asra, Saedah, Mohammad Ridhuan dan Kasful (2017) penggunaan teknologi terutamanya peranti mudah alih perlu diaplikasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Seorang pendidik yang baik bukan sahaja cekap dalam ilmu pedagogi tetapi juga tahu bagaimana hendak mengaplikasikan ilmu teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Saedah, 2004). Walaupun penggunaan m-Pembelajaran semakin meluas tetapi kajian-kajian lalu menunjukkan banyak faktor yang mempengaruhi penerimaan mod pembelajaran sebegini. Hal inilah yang ingin diterokai oleh pengkaji dalam konteks kajian ini.

Kemahiran generik atau kemahiran insaniah merupakan komponen yang perlu dikuasai oleh pelajar terutamanya pelajar-pelajar IPT di Malaysia sebelum mereka melangkah ke alam pekerjaan (Mohd Hasril, Noorazman & Norasmah, 2017). Hal ini adalah selaras dengan keperluan dalam pendidikan abad ke 21 yang dinyatakan dalam lonjakan yang pertama Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) untuk pengajian tinggi iaitu graduan holistik, berciri

keusahawanan dan seimbang perlu dicapai oleh pelajar PPPM (2013-2025, 2012). Sehubungan itu penguasaan setiap komponen kemahiran generik bagi pelajar perlu diperkasakan kerana insan yang berpengetahuan dan berkemahiran tinggi dapat menentukan kecemerlangan dalam pembangunan negara (Norasmah, Mohd Hasril dan Mazura, 2017). Justeru itu, kemunculan ekonomi berasaskan pengetahuan dan tempat kerja prestasi tinggi telah menyumbang kepada kepentingan dan peningkatan permintaan untuk kemahiran generik (Sung 2013; Grugulis & Stoyanova 2011; Ashton & Sung 2002; Field & Mawer 1996) di mana tenaga kerja yang kompeten dan lengkap dengan pelbagai kemahiran diperlukan dalam pasaran (Ghazala Mansuri 2003). Tambah pula majikan hari ini bukan hanya mementingkan pencapaian akademik semata-mata tetapi lebih memerlukan pekerja yang mempunyai kemahiran interpersonal yang tinggi dikehendaki agar dapat memacu kecemerlangan organisasi mereka (Nurita, Fatimah, Noor Akmar & Hanifah, 2010).

Walaupun negara-negara maju sudah mengorak langkah dalam memberi penekanan kepada kemahiran generik, tetapi di Malaysia masih terdapat kelemahan kemahiran generik pelajar di Institusi Pengajian Tinggi (IPT) terutamanya dalam penerimaan m-Pembelajaran dalam proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc). Akibat dari kelemahan kemahiran generik yang dimiliki akan menyebabkan pelajar tidak mempunyai keyakinan yang tinggi dalam penerimaan dan penggunaan teknologi terutamanya dalam PdPc.

Isu kedua yang diberi perhatian dalam kajian ini ialah kelemahan aspek nilai pelajar dalam penerimaan dan pelaksanaan m-Pembelajaran. Menurut Mohd Paris (2016) mendapati kurangnya penekanan nilai-nilai moral dalam kursus-kursus yang ditawarkan di IPT menyebabkan para graduan kurang keyakinan dalam penerimaan m-Pembelajaran sebagai medium dalam PdPc. Ini disokong dalam kajian Khalim dan Wan Zulkifli (2009) yang mendapati bahawa kelemahan nilai-nilai dalam diri pelajar akan menghalang dalam penerimaan m-Pembelajaran yang berasaskan pembelajaran yang menggunakan elektronik.

Penekanan elemen nilai kepada semua jenis bidang ilmu perlu diberi keutamaan kerana dengan menanamkan nilai-nilai yang positif adalah berupaya mengelak setiap insan daripada unsur-unsur yang negatif dan mungkar (Abdul Salam, 2010). Oleh itu kajian perlu dijalankan untuk mengenal pasti komponen utama dan elemen-elemen yang sesuai bagi kemahiran generik dan nilai dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG dan seterusnya sebagai panduan kepada pelajar dan pensyarah dalam pelaksanaan m-Pembelajaran.

Untuk menghasilkan reka bentuk dan pembangunan model yang berasaskan kemahiran generik dan nilai, kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM) telah digunakan kerana FDM adalah cara terbaik untuk mendapatkan kesepakatan pakar dalam menentukan unsur-unsur yang boleh dimasukkan dalam reka bentuk model. FDM selari dengan sifat teknik Delphi untuk mendapatkan pandangan konsensus pakar seperti i) ketelusan, ii) peraturan maklum balas, dan iii) analisis statistik kumpulan. Menurut Jared Bourgeois, Laura Pugmire, Keara Stevenson, Nathan Swanson, dan Benjamin Swanson (2006) keistimewaan Delphi terletak pada kebolehpercayaannya, memandangkan variasi pendapat manusia, dan keupayaannya ditadbir dari jauh dan tanpa interaksi langsung. Ia lebih baik digunakan untuk penilaian yang agak mudah terhadap produk dan perkembangan baru, tetapi ia adalah salah satu metodologi yang paling rumit yang ada dan kaedah ini dipermudahkan dengan FDM.

Terdapat beberapa kajian yang menggunakan FDM seperti kaedah *Fuzzy Delphi*: membangunkan standard kepimpinan tinggi untuk sekolah-sekolah Malaysia (Jamelaa dan Siti Ilyana, 2018), pembangunan model ENi berasaskan aktiviti inkuiri bagi program latihan

kemahiran kejuruteraan institut latihan kemahiran Malaysia (Abdul Muqsith Ahmad, 2017), pembangunan model kurikulum m-Pembelajaran kursus dalam teknologi pengajaran dan pembelajaran di Institut Pendidikan guru (Muhammad Nidzam, 2017), analisis *Fuzzy* Delphi terhadap halangan dalam pelaksanaan mobile learning di Institut Pendidikan Guru (Nurahimah dan Muhammad Nidzam, 2017) pembangunan model kurikulum latihan SkiVes (Mohd Ridhuan, 2016), pembangunan model *homeschooling* berasaskan nilai dan amalan masyarakat bagi kanak-kanak Orang Asli (Mohd Nazri Abdul Rahman, 2014), penentuan faktor-faktor sosio-ekologi yang mempengaruhi kawasan luar bandar (Lezama, Arroyo & Hernandez, 2014) dan sebagainya. Oleh itu, kaedah ini bukanlah suatu kaedah yang baharu dan telah digunakan secara meluas dalam bidang penyelidikan yang berkaitan pengumpulan data dalam sesuatu kajian iaitu berasaskan kesepakatan pakar yang arif terhadap isu yang dikaji (Hsu & Brian, 2007).

Lantaran pelbagai masalah yang timbul daripada kaedah Delphi, maka FDM telah dibangunkan bagi mengatasi masalah ini. Di antara kelebihan-kelebihan FDM adalah seperti berikut :

- i. Pengkaji dan kumpulan pakar tidak merasa kebosanan kerana ia berupaya mengurangkan pusingan Delphi.
- ii. Isu-isu tentang kebocoran dan kehilangan data dapat dielakkan oleh pengkaji dan terhadap sekumpulan pakar di dalam sesuatu kajian.
- iii. Sekumpulan pakar dapat meluahkan dan memberi pendapat sepenuhnya untuk menjamin kesempurnaan pendapat yang konsisten.
- iv. Mengutamakan sebarang keaburan yang timbul semasa proses kajian dijalankan. Oleh itu kaedah ini tidak menyalahafsirkan pendapat asal pakar dan memberikan gambaran tindak balas sebenar mereka.
- v. Keaburan terhadap sesuatu perkara yang berkaitan dengan elemen dan kandungan maklumat responden dapat diatasi.
- vi. Ia berupaya menjelaskan ciri-ciri individu peserta.

Chang, Huang, dan Lin (2000)

Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mereka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Kajian ini adalah kajian kuantitatif yang mengaplikasi teknik *Fuzzy* Delphi untuk mendapatkan kesepakatan pakar terhadap keperluan konstruk utama, elemen-elemen dalam konstruk dan turutan kedudukan (*ranking*) keutamaan elemen bagi setiap konstruk bagi reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG.

Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan bagi mencapai objektif berikut:

- I. Mereka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran IPG.

Soalan Kajian

Secara umumnya, pengkaji ingin melihat persoalan-persoalan berikut:

- I. Bagaimanakah reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran IPG?
 - a) Apakah konstruk utama model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di (IPG) berdasarkan kesepakatan pakar?
 - b) Apakah elemen-elemen dalam konstruk utama model penerimaan GeSVa dalam

- m-Pembelajaran di (IPG) berdasarkan kesepakatan pakar?
c) Apakah turutan (*ranking*) keutamaan elemen bagi setiap konstruk utama model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di (IPG) berdasarkan kesepakatan pakar?

Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konseptual ini berdasarkan pendekatan reka bentuk dan pembangunan (DDR) yang diperkenalkan oleh Richey & Klien (2014), yang melibatkan tiga fasa iaitu fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan pembangunan, dan fasa penilaian kebolegunaan. Fasa paling kritikal dalam kajian ini adalah fasa reka bentuk dan pembangunan. Menurut Ven Den Akker, Gravemeijer, McKenney, dan Nievee (2006), Mohd Ridhuan, (2016), Abdul Muqsith, (2017) dan Muhammad Nidzam, (2017) terdapat tiga (3) faktor utama fasa ini sangat penting kerana ia melibatkan (1) model atau sesuatu produk yang dibangunkan adalah berkait dan relevan dalam dunia pendidikan, (2) pembinaan dan pembangunan sesuatu produk yang mempunyai nilai-nilai ilmiah sangat praktikal dengan pendidikan dan menggunakan teori-teori yang boleh disandarkan, dan yang terakhir (3) pembangunan dan reka bentuk sesuatu produk berupaya memperkukuhkan dan mengembangkan proses pengajaran dan pembelajaran dalam pendidikan.

Walau bagaimanapun, dalam artikel ini hanya fasa reka bentuk akan dibincangkan melibatkan dua komponen dan enam konstruk. Komponen yang pertama iaitu kemahiran generik yang meliputi i) kemahiran pemikiran kritis; ii) kemahiran penyelesaian masalah dan iii) kemahiran TMK. Manakala komponen kedua pula berkaitan dengan nilai iaitu: i) amanah; ii) bertanggungjawab dan iii) kepercayaan.

Kajian ini adalah kajian kuantitatif yang mengaplikasi teknik *Fuzzy* Delphi untuk mendapatkan kesepakatan pakar bagi terhadap keperluan elemen yang sesuai dalam reka bentuk dan mengenal pasti kedudukan setiap item dalam elemen model GeSVa. Kaedah ini adalah melibatkan penggunaan *Fuzzy set theory* yang telah disepadukan di dalam kaedah delphi klasik di mana skala *likert* yang dipilih oleh pakar akan ditukar kepada skala *Fuzzy* dengan menggunakan penomboran *Fuzzy* yang terdiri daripada penomboran *binary terms* (0,1). Kesepaduan penomboran *Fuzzy* ini akan menghasilkan 3 nilai iaitu nilai minimum, nilai yang paling munasabah dan nilai maksimum yang akan dipilih oleh pakar.

Metodologi

Matlamat kajian ini adalah untuk mereka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Kajian ini melibatkan dua fasa dalam pembentukan elemen-elemen soal selidik iaitu fasa pertama dengan membuat kajian literatur dan temu bual tidak berstruktur. Manakala fasa dua pengkaji menggunakan soal selidik dalam mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan m-Pembelajaran dalam kalangan pelajar IPG. Setelah ke semua faktor diperolehi, pengkaji membentuk satu set soal selidik dengan menggunakan skala *likert* tujuh mata dan seterusnya diagihkan kepada 25 orang pakar yang mempunyai kepakaran-kepakaran tertentu serta dianalisis dengan menggunakan teknik *Fuzzy* Delphi Method (FDM). Kaedah FDM adalah suatu kaedah alat pengukuran yang diberi penjenamaan semula yang asalnya daripada teknik Delphi (Ridhuan et. al., 2014). Murray, Pipino dan Vangigch telah memperkenalkan kaedah ini pada tahun 1985. Oleh itu, kaedah ini bukanlah suatu kaedah yang baharu dan telah digunakan secara meluas dalam bidang penyelidikan yang berkaitan

pengumpulan data dalam sesuatu kajian iaitu berasaskan kesepakatan pakar yang arif terhadap isu yang dikaji (Hsu & Brian, 2007). Berbicara kepada kaedah FDM merupakan gabungan di antara set penomboran *Fuzzy* dan kaedah Delphi itu sendiri (Murray, Pipino dan Vangigch, 1985).

Berdasarkan kajian literatur yang lepas, FDM adalah suatu gabungan di antara kaedah Delphi tradisional (klasik) dan teori set *Fuzzy* (kabur). Lotfi Zadeh seorang pakar bidang matematik pada tahun 1965 telah memperkenalkan teori set *Fuzzy* dan ia berfungsi sebagai lanjutan daripada teori set klasik di mana setiap elemen dalam setiap set dinilai berdasarkan kepada set binary (Ya atau Tidak). Nilai bagi penomboran *Fuzzy* adalah terdiri daripada 0 hingga 1 atau di dalam selang untuk (0, 1) Ragin (2007).

Responden dan Sampel Kajian

Kajian ini menggunakan pensampelan bertujuan (*purposive sampling*). Bagi mendapatkan pandangan dan konsensus pakar terhadap sesuatu perkara, kaedah ini amat sesuai digunakan oleh pengkaji. Hujah ini turut disokong oleh Hasson, Keeney & McKeena, (2000) bahawa persampelan bertujuan adalah kaedah yang paling sesuai digunakan dalam FDM. Sementara itu, bilangan pakar yang terlibat dalam kajian ini seramai 25 orang. Pakar yang terlibat adalah seperti dalam jadual 1. Manakala bagi pemilihan pakar adalah berdasarkan pengalaman dan kepakaran mereka dalam bidang masing-masing. Dalam kajian ini jumlah pemilihan pakar yang digunakan oleh pengkaji berdasarkan saranan Jones & Twiss, (1978) bahawa bilangan pakar yang sesuai dalam kaedah Delphi adalah di antara 10-50 orang. Sebaliknya Adler & Ziglio, (1996) menyatakan bahawa bilangan pakar di antara 10-15 orang adalah memadai jika terdapat tahap keseragaman (*homogenous*). Oleh yang demikian, dalam kajian ini pengkaji menggunakan 25 orang pakar dan disesuaikan dalam konteks kajian seperti dalam jadual 1.

Jadual 1

Senarai Pakar dalam Teknik FDM

Jawatan	Bidang Kepakaran	Pengalaman	Institusi	Bilangan
Profesor	Model	Melebihi 15 tahun	UKM/UPSI	2
Profesor Madya	Model	Melebihi 15 tahun	UUM	1
Pensyarah Kanan	Model	Melebihi 15 tahun	POLITEKNIK/IPG	2
Pegawai Pembangunan Akademik	Penggubal Kurikulum	Melebihi 10 tahun	IPGM	2
Profesor Madya	<i>Mobile Learning</i>	Melebihi 15 tahun	UUM/UPSI	4
Pensyarah Kanan	<i>Mobile Learning</i>	Melebihi 15 tahun	IPG	3
Pensyarah Kanan	Kursus Teknologi	Melebihi 10 tahun	IPG	6
Pensyarah Kanan	Pendidikan Islam	Melebihi 10 tahun	IPG	5
JUMLAH PAKAR:				25 orang

Instrumen Kajian

Kajian literatur digunakan oleh pengkaji dalam pembentukan instrumen kajian bagi kaedah *Fuzzy Delphi*. Pembentukan elemen-elemen soal selidik oleh pengkaji boleh dibentuk berdasarkan sorotan literatur, kajian rintis dan pengalaman (Skulmowski, Hartman & Krahn, 2007). Manakala menurut Ridhwan, Saedah, Zaharah, Nurul Rabihah & Ahmad Arifin (2014) dalam membentuk soalan bagi teknik *Fuzzy Delphi* berdasarkan sorotan kajian, temu bual pakar dan juga melalui teknik *focus group*. Pandangan ini turut dipersetujui oleh Okoli dan Pawlowski (2004) bahawa pembentukan item dan elemen kandungan sesuatu kajian perlu di buat melalui tinjauan literatur dengan skop kajian. Oleh yang demikian, dalam kajian ini pengkaji menggunakan sorotan literatur bagi mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan m-Pembelajaran di IPG. Sebaik elemen dan faktor diperolehi, satu set soal selidik pakar dibentuk dengan menggunakan skala tujuh mata. Pemilihan skala tujuh mata ini digunakan oleh pengkaji kerana semakin tinggi bilangan skala semakin jitu dan tepat data yang diperolehi (Rashidah, Saedah dan Zaharah, 2018). Penggunaan skala 1 hingga 7 adalah bagi menggantikan nilai *Fuzzy* seperti yang dipaparkan dalam jadual 2 bagi skala linguistik 7 mata. Responden yang terdiri daripada pensyarah IPTA, IPG dan Politeknik diminta menjawab dengan menggunakan skala *Likert* 7 mata yang menunjukkan kesepakatan pakar terhadap elemen iaitu 1=Teramat tidak setuju, 2=Sangat tidak setuju, 3=Tidak Setuju, 4=Sederhana Setuju, 5=Setuju, 6=Sangat Setuju dan 7=Teramat setuju.

Jadual 2

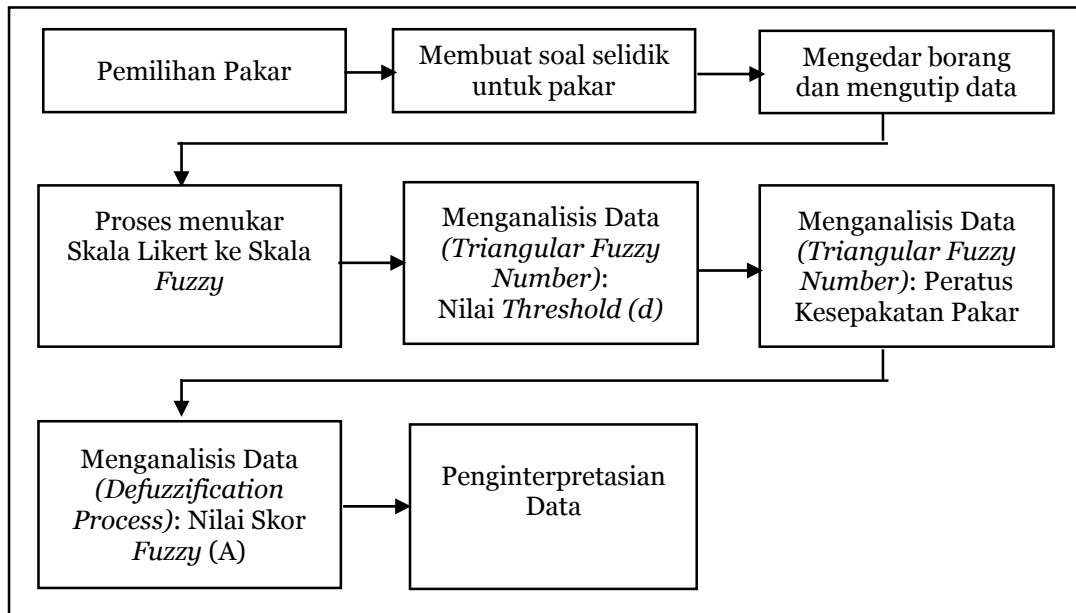
Skala Pemboleh Ubah Linguistik 7 Mata

Skala <i>Likert</i>	Pemboleh Ubah Linguistik	Skala <i>Fuzzy</i>
1	Teramat Tidak Setuju	(0.0, 0.0. 0.1)
2	Sangat Tidak Setuju	(0.0, 0.1. 0.3)
3	Tidak Setuju	(0.1, 0.3. 0.5)
4	Sederhana Setuju	(0.3, 0.5. 0.7)
5	Setuju	(0.5, 0.7. 0.9)
6	Sangat Setuju	(0.7, 0.9. 1.0)
7	Teramat Setuju	(0.9, 1.0. 1.0)

Sumber: (Ridhuan et al., 2014; Chang, Hsu & Chang, 2011)

Prosedur Untuk Menjalankan Kajian Menggunakan Teknik FDM

Terdapat beberapa prosedur yang perlu dituruti dalam pelaksanaan FDM bagi sesuatu kajian yang dijalankan. Pengkaji yang menggunakan pendekatan kaedah *Fuzzy Delphi* perlu mematuhi beberapa prosedur supaya mendapat dapatan yang empirikal. Rajah 1 menerangkan carta alir prosedur bagi sesuatu kajian yang menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).



Rajah 1. Carta alir penganalisan data menggunakan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).
Sumber: Mohd Ridhuan, 2016

Rajah 1 menunjukkan carta alir prosedur pendekatan kaedah *Fuzzy Delphi* bagi mendapatkan kesepakatan pakar.

Proses Pengumpulan dan Analisis Data Menggunakan Kaedah FDM *Langkah-langkah Perlaksanaan FDM*

Langkah 1. Pemilihan pakar: Dalam kajian ini bilangan pakar yang terlibat adalah seramai 25 orang pakar telah dipilih dengan menggunakan kaedah persampelan bertujuan (*purposive sampling*) berdasarkan kepakaran dalam pelbagai bidang yang terdiri daripada lima kategori pakar seperti a) model pembelajaran, b) penggubal kurikulum, c) m-Pembelajaran, d) kursus teknologi dan e) pendidikan Islam. Menurut Siti Farhah dan Saedah (2015) seseorang yang mempunyai pengalaman bekerja melebihi 10 tahun ke atas dan konsisten dalam bidang yang sama sudah layak bergelar pakar.

Pemilihan pakar ini sangat penting untuk memastikan pakar-pakar yang dipilih mampu memberikan pandangan yang betul dalam konteks kajian yang dijalankan. Manakala pakar-pakar ini adalah dalam kalangan pensyarah universiti, IPG, politeknik dan pegawai penggubal kurikulum di Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM).

Langkah 2. Membuat soal selidik untuk pakar: Dalam proses ini, pembinaan soal selidik boleh dilakukan melalui beberapa kaedah iaitu wawancara dan tinjauan literatur. Menurut Powell (2003) telah menyatakan bahawa kaedah Delphi merupakan kaedah yang sangat fleksibel untuk mendapatkan kesepakatan pakar. Hal ini demikian kerana pusingan pertama Delphi diadakan untuk mengenal pasti sesuatu isu dengan temu bual pakar. Walau bagaimanapun, untuk mengenal pasti dan mendapatkan sesuatu isu boleh dilakukan melalui soalan terbuka. Terdapat juga kaedah lain untuk memperoleh isu-isu berkaitan dengan menggunakan soal selidik dari

sorotan literatur (Dullfield, 1993). Dalam fasa reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa, asas bagi pembinaan kajian adalah berdasarkan kombinasi analisis pemetaan kajian literatur dan temu bual pakar di analisis keperluan di fasa satu. Sejumlah 32 item untuk komponen kemahiran generik dan nilai yang mewakili enam konstruk utama telah dibangunkan untuk soal selidik bagi reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Jadual 3 menunjukkan konstruk dan item dalam fasa reka bentuk dan pembangunan model dalam kajian ini.

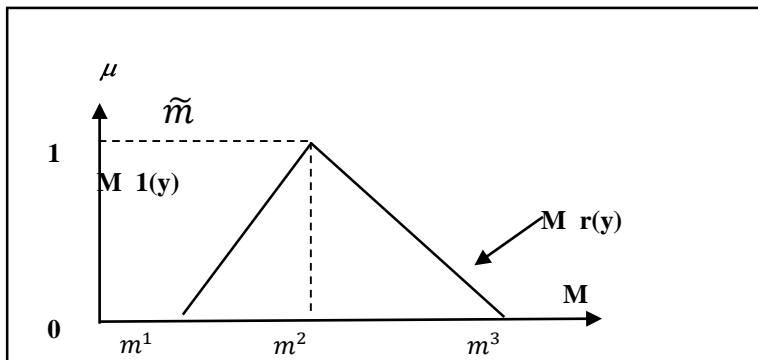
Jadual 3

Konstruk dan Item Reka Bentuk dan Pembangunan Model Penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG.

Bil	Domain	Konstruk	Elemen
1	Kemahiran Generik	Kemahiran pemikiran kritis	4
		Kemahiran penyelesaian masalah	3
		Kemahiran TMK	11
2	Nilai	Amanah	5
		Bertanggungjawab	5
		Kepercayaan	4
Jumlah			32

Langkah 3. Mengedar borang soal selidik: Untuk mengutip data, pengkaji mengedarkan soal selidik melalui i) e-mel dan ii) menggunakan *google form* berserta *URL* dan dipanjangkan melalui *Whatsapp* dan *Telegram*.

Langkah 4. Menukar pemboleh ubah linguistik: Proses ini melibatkan penukaran semua skala pemboleh ubah linguistik kepada penomboran segi tiga *Fuzzy* (*Triangular Fuzzy Numbers*). *Triangular Fuzzy Number* adalah diwakili nilai m^1 , m^2 , dan m^3 . Nilai m^1 mewakili nilai minimum (*smallest values*), nilai m^2 mewakili nilai paling munasabah dan nilai m^3 adalah merujuk kepada nilai maksimum (*maximum values*). Seterusnya *Triangular Fuzzy Number* digunakan untuk menghasilkan skala *Fuzzy* yang menggunakan skala *Likert* bagi tujuan menterjemahkan pemboleh ubah linguistik kepada nombor *Fuzzy*. Bilangan tahap bagi skala *Fuzzy* adalah dalam bilangan ganjil. Lebih tinggi skala *Fuzzy*, lebih tepat data yang diperolehi. Rajah 2 menunjukkan graf segi tiga min melawan nilai *Triangular* iaitu ketiga-tiga nilai di dalam *Triangular Fuzzy Number*.



Rajah 2. Graf segi tiga min melawan *triangular*.

Adaptasi dari “*Fuzzy Delphi dalam penyelidikan reka bentuk*,” oleh Mohd. Ridhuan Mohd. Jamil, Saedah Siraj, Zaharah Hussin, Nurul Rabihah Mat Noh & Ahmad Arifin Sapar, 2014. Kuala Lumpur: Minda Intelek.

Rajah 2 menunjukkan graf segi tiga min melawan *Triangular* dengan $m^1 = \text{nilai minimum}$, $m^2 = \text{nilai sederhana}$, dan $m^3 = \text{nilai maksimum}$. Data skala *Likert* yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan program *Microsoft Excel*. Semua data ditukarkan ke dalam bentuk *Triangular Fuzzy Number*. Skala *Fuzzy* tujuh mata digunakan dalam kajian ini.

Langkah 5. Menganalisis data: Analisis data adalah berdasarkan penomboran segi tiga *Fuzzy* (*Triangular Fuzzy Numbers*) yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *Threshold* (d). Menurut Thomaidis, Nikitakos & Dounias (2006) proses mengenal pasti nilai *Threshold* (d) adalah amat penting bagi mendapat tingkat kesepakatan dalam kalangan pakar. Bagi tujuan mendapatkan kesepakatan pakar untuk setiap item, syarat pertama yang perlu dipatuhi a) nilai *Threshold* (d) adalah tidak melebihi atau sama dengan 0.2, maka ianya dikira kesepakatan pakar telah dicapai (Cheng & Lin, 2002). Penggunaan kaedah *vertex* dijalankan untuk mengira jarak di antara purata rj. Untuk mendapatkan jarak bagi setiap nombor *Fuzzy* $m = (m^1, m^2, m^3)$ dan $n = (n^1, n^2, n^3)$ dikira dengan menggunakan rumus:

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2]}$$

Jadual 3 memaparkan contoh nilai *Threshold* (d) yang terhasil bagi 6 item yang dikaji berdasarkan pandangan 12 orang pakar. Di dalam jadual ini menunjukkan nilai-nilai *Threshold* bagi setiap item dan pakar serta nilai *Threshold* (d) keseluruhan bagi setiap item. Nilai *Threshold* (d) yang dihitamkan adalah nilai *Threshold* (d) yang melebihi 0.2.

Jadual 4

Contoh Nilai *Threshold* (d) Bagi 6 Item dan 12 Pakar

Pakar	Item					
	1	2	3	4	5	6
1	0.059	0.110	0.072	0.080	0.110	0.064
2	0.059	0.045	0.072	0.080	0.110	0.064
3	0.059	0.045	0.072	0.068	0.059	0.064
4	0.312	0.045	0.072	0.068	0.059	0.078
5	0.095	0.045	0.072	0.110	0.059	0.078
6	0.095	0.045	0.082	0.110	0.059	0.078
7	0.095	0.045	0.082	0.110	0.241	0.078
8	0.095	0.045	0.082	0.056	0.095	0.830
9	0.095	0.045	0.082	0.056	0.095	0.830
10	0.095	0.045	0.082	0.335	0.045	0.830
11	0.059	0.045	0.082	0.072	0.045	0.266
12	0.101	0.350	0.321	0.072	0.045	0.053
Nilai <i>Threshold</i> (d) setiap item	0.101	0.027	0.073	0.053	0.045	0.053

Langkah 6. Penentuan nilai peratus kesepakatan pakar

Sementara syarat kedua bagi menentukan nilai peratus kesepakatan pakar iaitu b) keseluruhan kesepakatan (*group consensus*) haruslah melebihi 75.0% kesepakatan untuk setiap item, jika tidak pusingan kedua akan dilaksanakan semula (Chu & Hwang, 2008; Murray & Hammons, 1995). Jadual 5 memperjelaskan contoh peratusan kesepakatan pakar bagi 6 item yang dikaji dengan menggunakan kesepakatan pakar seramai 12 orang.

Jadual 5

Contoh Peratusan Kesepakatan Pakar

Perkara	Item					
	1	2	3	4	5	6
Bilangan Item $d \leq 0.2$	11	11	11	11	12	8
Bilangan Setiap Item $d \geq 0.2$	91.6%	91.6%	91.6%	91.6%	100%	66.7%

Jadual 5 menunjukkan contoh peratusan kesepakatan pakar untuk enam item yang dikaji menggunakan kesepakatan seramai 12 orang pakar. Peratusan menunjukkan item 1, 2, 3, 4 dan 5 mencapai persetujuan pakar melebihi 75.0%, maka item-item ini diterima. Sebaliknya item 6 hanya mencapai 66.7% bermakna bahawa item ini perlu digugurkan.

Langkah 7. Penganalisan data menggunakan *average of Fuzzy numbers @ average respon (Defuzzification process)*

Proses penganalisan ini adalah bertujuan mendapatkan nilai skor *Fuzzy* (A). Syarat ketiga yang perlu dipatuhi, untuk mendapatkan nilai skor *Fuzzy* (A), mestilah melebihi atau sama dengan nilai median (nilai α -cut) iaitu 0.5 (Tang & Wu, 2010; Bodjanova, 2006). Ini menunjukkan bahawa elemen tersebut diterima oleh kesepakatan pakar. Antara fungsi lain nilai skor *Fuzzy* (A) adalah boleh digunakan sebagai penentu kedudukan dan keutamaan sesuatu elemen mengikut pandangan kesepakatan pakar. Rumus yang terlibat di dalam mendapat nilai skor *Fuzzy* (A) adalah seperti berikut:

- i. $A = (1/3) * m^1 + m^2 + m^3$, atau ;
- ii. $A = (1/4) * m^1 + 2m^2 + m^3$, atau ;
- iii. $A = (1/6) * m^1 + 4m^2 + m^3$.

Nilai α -cut = nilai median bagi '0' dan '1', iaitu α -cut = $(0+1)/2 = 0.5$. Sekiranya nilai A terhasil kurang dari nilai α -cut = 0.5, item akan ditolak kerana ia tidak menunjukkan kesepakatan pakar. Menurut Bojdanova (2006) nilai alpha cut hendaklah melebihi 0.5. Ianya disokong oleh Tang & Wu (2010) yang menyatakan nilai α -cut hendaklah melebihi 0.5. Jadual 5 memaparkan contoh nilai skor *fuzzy* (A) yang dijalankan menggunakan penganalisan *defuzzification process* berdasarkan pendekatan kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).

Jadual 6
Contoh Nilai Skor Fuzzy (A)

Item	1			2			3			4		
	m^1	m^2	m^3	m^1	m^2	m^3	m^1	m^2	m^3	m^1	m^2	m^3
Peratus Setiap Unsur	0.780	0.930	0.990	0.880	0.990	1.000	0.820	0.960	1.000	0.920	0.788	0.886
Nilai Skor Fuzzy (A)	0.900			0.957			0.927			0.823		
Ranking	3			1			2			4		

Dalam jadual 6, proses penentuan kedudukan (*ranking*) adalah dengan cara memilih elemen berdasarkan nilai *defuzzification process* berdasarkan kesepakatan pakar dengan elemen yang mempunyai nilai tertinggi ditentukan kedudukan yang paling utama (Fortemps & Roubens, 1996).

Dapatan Kajian

Terdapat 32 item untuk enam indikator mewakili komponen kemahiran generik (18 item) dan komponen nilai (14 item) telah digunakan dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa diuji melalui ujian kesahihan kandungan dengan menggunakan FDM. Jadual 7 menunjukkan dapatan untuk analisis menggunakan penomboran segi tiga *Fuzzy*. Dapatan menunjukkan terdapat tiga item yang digugurkan kerana tidak mematuhi syarat pertama nilai *Threshold* (d) > 0.2 iaitu item dari A1.2, D1.4 dan F1.2. Dalam jadual yang sama juga dapatan ringkasan *Fuzzy Delphi* (FDM) menunjukkan terdapat dua item dari komponen kemahiran generik dan satu item dari nilai telah digugurkan kerana tidak memenuhi syarat kedua, peratusan kesepakatan pakar mestilah melebihi 75%. Item-item ini adalah terdiri daripada C1.4, C1.7 dan G1.4. Seterusnya semua item dari komponen kemahiran generik dan nilai telah memenuhi syarat ketiga iaitu *Defuzzification process* dengan nilai skor *Fuzzy* (A) \geq nilai α -cut = 0.5. Dapatan menggunakan FDM juga telah memperoleh kedudukan (*ranking*) konstruk dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran iaitu kemahiran TMK mendapat tempat pertama, diikuti kemahiran pemikiran kritis menduduki tempat kedua dan kemahiran penyelesaian masalah tempat ketiga. Manakala bagi komponen nilai pula, di tempat keempat adalah bertanggungjawab, tempat kelima dan keenam adalah nilai amanah dan kepercayaan. Selebihnya item yang diterima adalah 15 item daripada komponen kemahiran generik dan 11 item daripada nilai dengan jumlah keseluruhan diterima sebanyak 26 item yang sah terkandung dalam model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG.

Konstruk	Bil. Item	Syarat: <i>Triangular Fuzzy Numbers</i> : a) bilangan item yang digugurkan nilai (<i>Threshold</i> (d) > 0.2)	Syarat: <i>Triangular Fuzzy Numbers</i> : b) bilangan item yang digugurkan (Konsensus pakar tidak mencapai 75%)	Syarat: <i>Defuzzification Process</i> : c) bilangan item yang digugurkan Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) < nilai α -cut 0.5	Nilai Skor <i>Fuzzy</i> (A) \geq nilai α -cut =0.5	Kedudukan (<i>Ranking</i>) Konstruk Model Penerimaan GeSVa dalam m-pembelajaran	Bil. Item Diterima
KEMAHIRAN GENERIK							
Kemahiran pemikiran kritis	4	A1.2		-	0.924	2	3
Kemahiran penyelesaian masalah	3			-	0.921	3	3
Kemahiran TMK	11		C1.4, C1.7	-	0.944	1	9
JUMLAH	18 item	3 item digugurkan		TIADA			15 item
NILAI							
Amanah	5	D1.4		-	0.918	5	4
Bertanggungjawab	5	F1.2		-	0.920	4	4
Kepercayaan	4		G1.4	-	0.914	6	3
JUMLAH	14 item	3 item digugurkan		TIADA			11 item

Perbincangan dan Rumusan

Hasil daripada analisis menggunakan ubah suai teknik *Fuzzy Delphi* dalam fasa ini, terhasil satu reka bentuk model penerimaan GeSVa (*Generic skills and values*) berasaskan komponen kemahiran generik dan nilai. Penemuan awal menggunakan *Fuzzy delphi* mempunyai keesahan kebolehppercayaan yang tinggi. Keputusan analisis terhadap kesepakatan dan konsensus pakar menunjukkan nilai kesepakatan berada pada tahap yang baik. Ringkasnya, FDM boleh digunakan untuk mendapatkan persetujuan pakar yang bertindak sebagai responden berdasarkan penggunaan kaedah kuantitatif. Oleh yang demikian, kajian ini berjaya menjawab persoalan kajian iaitu hasil analisis menunjukkan terdapat kesepakatan pakar dari aspek konstruk utama model, elemen-elemen dalam konstruk dan turutan (*ranking*) keutamaan elemen bagi setiap konstruk yang terkandung dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa di IPG. Berdasarkan dapatan kajian, komponen kemahiran generik yang terdiri daripada kemahiran pemikiran kritis, kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran TMK adalah elemen yang dominan dalam mempengaruhi penerimaan m-Pembelajaran dalam kalangan pelajar berdasarkan kesepakatan dan pandangan pakar dan ianya perlu sebagai elemen dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Hujah ini turut dipersetujui oleh Mohd Fadzli dan Normah (2011) yang menyatakan bahawa kemahiran generik iaitu kemahiran pemikiran kritis, kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran TMK merupakan elemen penting dalam mempengaruhi penerimaan m-Pembelajaran di IPT. Mohd Azril (2017) turut berhujah dan menyatakan bahawa pelajar yang memiliki tahap kemahiran generik yang tinggi juga lebih mudah menerima dan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran mereka. Manakala kelemahan kemahiran generik pelajar pula akan menghalang mereka untuk menerima m-Pembelajaran dalam PdPc (Abd Hamid, Siti Hajar dan Ali, Mohd

Fadzli (2007). Dapatan kajian ini menyokong pendapat Kamil et al., (2014) yang menyatakan kemahiran pemikiran kritis, kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran TMK diperlukan dalam penerimaan m-Pembelajaran di IPT kerana pembelajaran menggunakan platform secara *mobile* semakin diterima pakai untuk membantu pelajar dalam proses pembelajaran mereka. Ringkasnya kemahiran pemikiran kritis, penyelesaian masalah dan TMK adalah wajar sebagai unsur-unsur terhadap reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-pembelajaran di IPG. Walau bagaimanapun, Ncrel & Metiri (2003) menyatakan terdapat beberapa kemahiran yang lain seperti kemahiran literasi digital, kemahiran berkomunikasi, kemahiran globalisasi, kemahiran keusahawanan dan kemahiran *resiliency* diperlukan dalam penerimaan m-Pembelajaran sebagai persiapan diri untuk menghadapi cabaran globalisasi.

Merujuk kepada dapatan kajian dalam aspek nilai pula, analisis menggunakan teknik *Fuzzy delphi* telah mendapati persetujuan pakar terhadap komponen dan elemen nilai dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa menunjukkan kesepakatan pakar berada pada tahap yang baik iaitu nilai maksimum (*maksimum values*) pada nilai *Threshold* (d). Namun demikian terdapat dua item tidak memenuhi syarat FDM iaitu nilai *Threshold* (d) adalah melebihi 0.2 dan hanya satu item tidak mencapai 75% dalam konsensus pakar. Ini bermakna item-item yang tidak memenuhi salah satu daripada ketiga-tiga syarat dalam *Fuzzy Delphi* tersebut turut digugurkan. Dapatan ini menjelaskan bahawa nilai amanah, bertanggungjawab dan kepercayaan adalah elemen yang penting dalam mempengaruhi penerimaan m-Pembelajaran di IPG dan selari dengan kajian (Mohd Roslan, 2010; Rashidi, 2014; Rashidi, 2017). Oleh yang demikian jelas menunjukkan ketiga-tiga nilai ini amat sesuai sebagai unsur yang terkandung dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa di IPG. Menerapkan unsur-unsur nilai ke dalam sesuatu reka bentuk model adalah penting kerana dengan pengukuhan elemen nilai ke dalam diri pelajar mampu mendorong pelajar untuk melakukan kebaikan dan memupuk tingkah laku agar berakhlak mulia. Maka penekanan elemen nilai-nilai ini kepada semua jenis bidang ilmu perlu diberi keutamaan kerana dengan menanamkan nilai-nilai yang positif adalah berupaya mengelak setiap insan daripada unsur-unsur yang negatif dan mungkar (Al-Bugis, 2017; Khairul Hamimah, 2014).

Kajian ini telah berjaya mengenal pasti elemen kemahiran generik dan nilai yang sesuai dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG. Dapatan kajian ini menjelaskan bahawa setiap pelajar memerlukan penguasaan pelbagai kemahiran generik dan nilai yang tertentu bagi penerimaan m-Pembelajaran di IPG. Justeru itu, adalah menjadi keutamaan pensyarah untuk meningkatkan penguasaan pelbagai kemahiran generik dan nilai yang sesuai kepada pelajar di sepanjang pengajian mereka melalui kursus-kursus yang ditawarkan supaya kemahiran yang mereka pelajari dapat dipraktikkan dalam penerimaan m-Pembelajaran dan seterusnya sebagai persediaan ke alam pekerjaan kelak. Perkara ini jelaslah menunjukkan bahawa penguasaan kemahiran generik dan nilai mampu merealisasikan hasrat negara dan selaras dengan Transformasi Nasional 2050. Oleh itu kajian ini adalah bertepatan dengan memberi tumpuan kepada kemahiran-kemahiran dan nilai yang sesuai sebagai elemen dalam reka bentuk dan pembangunan model penerimaan GeSVa dalam m-Pembelajaran di IPG.

Rujukan

Abbas, R. (2017). Kemahiran Generik: Hubungan nilai amanah dengan etika dan moral profesional dalam kalangan pelajar Universiti Teknikal Malaysia. *O-JIE: Online Journal Of Islamic Education*, 2(2), 120-123.

- Abdullah, J. B. B., & Yusof, S. I. B. M. A Fuzzy Delphi method-developing high-performance leadership standard for Malaysian school leaders. *Journal of Education and Social Sciences*. Volume 9, Issue 2, (Feb, 2018), PP 1-10.
- Abdul Muqstith, A. (2018). *Pembangunan model ENi berasaskan aktiviti inkuiri bagi program latihan kemahiran kejuruteraan Institut Latihan Kemahiran Malaysia*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan). Universiti Malaya.
- Abdul Salam, Y. (2010). *Idea-idea pendidikan berkesan Al-Ghazali & Konfusius*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: the Delphi method and its application to social policy and public health*. London: Jessica Kingsley Publishers
- Al-Bugis, Z. (2018). Agama sebagai suatu terapi bagi remaja (Suatu pendekatan psikologi pendidikan). *Jurnal Pendidikan Islam Iqra'*, 3(1), 88-96.
- Ali, M. F. B., & Salleh, N. B. (2011). Mengkaji hubungan di antara pembelajaran koperatif (Kemahiran Generik) dengan kemahiran menggunakan e-Pembelajaran di kalangan pelajar yang mengambil subjek Telekomunikasi dan Rangkaian di Fakulti Pendidikan, UTM, Skudai, Johor.
- Amiruddin, M. H., Jafaar, S. N., & Samad, N. A. (2017). Tahap pengetahuan, kemahiran dan kebolehpayaan pelatih pendawaian elektrik dalam pembentukan usahawan teknikal di Giatmara Negeri Johor. *Sains Humanika*, 9(1-5), 109-117.
- Amiruddin, M. H., Ngadiran, I. A., Zainudin, F. L., & Ngadiman, N. (2017). Tahap kemahiran generik pelajar Malaysia dalam proses pengajaran dan pembelajaran: Kajian kes pelajar Institut Kemahiran Mara, Johor Baharu (Malaysian students' level of generic skill in teaching and learning process: A case study of Mara Skills Institute students, Johor Baharu). *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 12(3), 111-121.
- Ashton, D. & Sung, J. 2002. *Supporting Workplace Learning for High Performance Working*. Geneva: International Labour Office.
- Aziz, S. F. A., & Siraj, S. (2017). Pembangunan model objektif kurikulum berasaskan taman buah-buahan dan sayur-sayuran berkhasiat untuk Sekolah Rendah Orang Asli. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 3(3), 1-13.
- Bodjanova, S. (2006). Median alpha-levels of a fuzzy numbe. *Fuzzy Sets and Systems*, 157(7), 879 – 891.
- Bourgeois, J., Pugmire, L., Stevenson, K., Swanson, N., & Swanson, B. (2006). The Delphi method: A qualitative means to a better future. URL: [http://www.Freequality.org/document s/knowledge/Delphi method.pdf](http://www.Freequality.org/document%2Fs/knowledge/Delphi%20method.pdf) (Citirano 2.11.2011).
- Chang, P. T., Huang, L. C., & Lin, H. J. (2000). The Fuzzy Delphi method via fuzzy statistics and membership function fitting and an application to the human Resource. *Fuzzy Sets and Systems*, 112(3), 511–520.
- Cheng, C., & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, 174-186.
- Chu, H.C., & Hwang, G.J. (2008). A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. *Expert Systems with Applications*, 34(8), 26-40.
- Field, L. & Mawer, G. 1996. *Generic skills requirements of the high performance workplace*. Sydney: Department of Training and Education Co-ordination.
- Fortemps, P., & Roubens, M. (1996). Ranking and defuzzification methods based on area compensation. *Fuzzy sets and systems*, 82(3), 319-330.
- Grugulis, I. & Stoyanova, D. 2010. Skills and performance. *British Journal of Industrial Relations* 49(3): 515-536.
- Hamid, A., Hajar, S., & Ali, M. F. (2007). *Pembelajaran koperatif menggunakan e-pembelajaran di kalangan pelajar yang mengambil subjek telekomunikasi dan rangkaian, fakulti pendidikan, UTM, Skudai, Johor*. (Tesis PhD, Universiti Teknologi Malaysia. Tidak diterbitkan).

- Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of advanced nursing*, 32(4), 1008-1015.
- Hsu, C.C. & Sandford, B.A. (2007). The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10). Pg 1-8.
- Institut Pendidikan Guru Malaysia. (2014). *Buku Panduan Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan Dengan Kepujian*, Cyberjaya, Selangor: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jamil, M. R. M., Said, S., & Azeez, M. I. K. (2017). Kompetensi Guru Terhadap Pengurusan Pengajaran dan Pembelajaran: Suatu Pendekatan Teknik Fuzzy Delphi. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 1(3), 77-88.
- Jodi, K. H. B. M. (2014). *Sejauhmana bahan bacaan mempengaruhi pemahaman akidah remaja: satu kajian di Institut Pengajian Tinggi Swasta (IPTS)*. Proceeding of the International Conference on Arabic Studies and Islamic Civilization iCasic 2014 (e-ISBN 978-967-11768-4-9), 4-5 March 2014, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Jones, H. & Twiss, B.L. (1978). *Forecasting technology for planning decisions*. New York: Macmillan.
- Khalim, Z., & Wan Zulkifli, W. H. (2009). Pendekatan Islam Dalam Menangani masalah disiplin tegar dalam kalangan pelajar sekolah: satu kajian kes. *Journal of Islamic and Arabic Education*, 1(2), 1-14.
- Malik, A., Siraj, S., Abdullah, M., & Sakika, K. (2017). Keperluan dan penerimaan guru pelatih terhadap pelaksanaan m-pembelajaran dalam pendidikan guru. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 5(3), 62-70.
- Mansuri, G., & Rao, V. (2004). Community-based and-driven development: A critical review. *The World Bank Research Observer*, 19(1), 1-39.
- Mohd Paris (2016). *Modul pengajaran m-Pembelajaran berasaskan kaedah inkuiri mata pelajaran sejarah peringkat menengah*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Muhammad Nidzam Yaakob (2017). *Pembangunan Model Kurikulum M-Pembelajaran Kursus Teknologi Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Institut Pendidikan Guru*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak di terbitkan). Universiti Utara Malaysia.
- Murry, J., & Hammons, J. (1995). Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *Review of Higher Education*, 18(4), 23-36.
- Murray, T., Pipino, L., & Vangigch, J. (1985). A pilot study of Fuzzy set modification of Delphi. *Human System Management*, 5(1), 6-80.
- Mustapha, R., Hussin, Z., & Siraj, S. (2017). Analisis faktor penyebab ketidakjujuran akademik dalam kalangan mahasiswa: aplikasi teknik Fuzzy Delphi. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 5(2), 1-18.
- NCREL, & Group, Metiri. (2003). *EnGauge 21st century skills: Literacy in digital age*. Naperville, IL & Los Angeles, CA: NCREL & Metiri.
- Nurita, J., Fatimah, P., Noor Akmar, O., & Hanifah, M. (2010). Factors influencing internal and external employability of employees. *Business and Economics Journal*, 1-10.
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), 15-29.
- Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 - 2025. (2012). *Laporan awal -ringkasan eksekutif Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 - 2025*. Putrajaya: Kementerian Pelajaran Malaysia.
- Ragin, C. C. (2007). *Qualitative comparative analysis using fuzzy sets (fsQCA)*. In *Configurational comparative analysis*. London: Sage Publications.
- Rahman, A., & Nazri, M. (2014). *Pembangunan model Homeschooling berasaskan nilai dan amalan masyarakat bagi kanak-kanak Orang Asli*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak di terbitkan). Universiti Malaysia.

- Rahman, M. N. A., Wasli, M. M. P., Ahmad, Z., Said, A. M., Siraj, S., Alias, N., & Hussin, Z. (2017). Aplikasi pendekatan Fuzzy Delphi untuk membangunkan pembelajaran kanak-kanak homeschooling menggunakan media animasi interaktif. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 2(4), 34-40.
- Rashidah Mohd, and Saedah Siraj, and Zaharah Hussin, (2018) Aplikasi kaedah Fuzzy Delphi dalam pembangunan modul pengajaran pantun Melayu berasaskan maksud al-Quran mengenai keindahan flora, fauna dan langit tingkatan 2. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 8 (2). pp. 57-67.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.
- Ridhuan, M., & Jamil, M. (2016). *Pembangunan model kurikulum latihan SkiVes bagi program pengajian kejuruteraan pembelajaran berasaskan kerja*. (Tesis Doktor Falsafah yang tidak di terbitkan). Universiti Malaya.
- Saedah Siraj. (2004). M-Pembelajaran untuk kurikulum masa depan (mLearning for future curriculum), *Masalah Pendidikan (Issues in Education)*, 27, 115-29.
- Sanchez-Lezama, A. P., Cavazos-Arroyo, J., & Albavera-Hernandez, C. (2014). Applying the Fuzzy Delphi Method for determining socio-ecological factors that influence adherence to mammography screening in rural areas of Mexico. *Cadernos de saúde pública*, 30, 245-258.
- Shah, K. M., Mukhtar, F., Abdullah, H., Malek, M. A., & Shukur, Z. M. (2017). Kemahiran generik dan pencapaian akademik dalam kalangan guru pelatih di Institut Pendidikan Guru Malaysia. *Malaysian Journal of Education (0126-6020)*, 42(1), 69-75.
- Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., & Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21.
- Sung, J. 2013. *Skills Strategy for Inclusive Society: The roles of the State, the Enterprises and the Workers*. Singapore: Institute for Adult Learning.
- Tang, C.W. and , Wu, C.T. (2010). Obtaining a picture of undergraduate education quality: a voice from inside the university, Springer. *Higher Education*, 60, 269-286.
- Thomaidis, N. S., Nikitakos, N., & Dounias, G. D. (2006). The evaluation of information technology projects: A fuzzy multicriteria decision-making approach. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 5(01), 89-122.
- Yusoff, N. M., & Yaakob, M. N. (2017). Analisis fuzzy delphi terhadap halangan dalam pelaksanaan mobile learning di Institut Pendidikan Guru. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 11.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. Routledge.
- Zadeh L.A. (1965). Fuzzy sets and systems, System Theory (Fox J., ed.), Microwave Research Institute Symposia Series XV, Polytechnic Press, Brooklyn, NY, 29-37. Reprinted in Int. J. of General Systems, 17, 1990, 129-138.