

# APLIKASI TEKNIK FUZZY DELPHI TERHADAP REKA BENTUK KOMPONEN UTAMA PENGAJARAN MUDAH ALIH MEMBACA KANAK-KANAK PRASEKOLAH: MODEL “M-MAM”

## APPLICATION OF FUZZY DELPHI TECHNIQUE TO THE DESIGN OF MAIN COMPONENTS OF MOBILE READING TEACHING FOR PRESCHOOL CHILDREN: “M-MAM” MODEL

Nurul Ain Abdul Rahman<sup>1\*</sup>

Nor Azah bt Abdul Aziz<sup>2</sup>

Mazlina Che Mustafa<sup>3</sup>

<sup>1&3</sup> National Child Development Research Centre (NCDRC), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Tanjung Malim, 35900, Perak, Malaysia

<sup>2</sup> Faculty Of Computing And Meta-Technology, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Tanjung Malim, 35900, Perak, Malaysia

<sup>2\*</sup>Corresponding author: [nurulain.abrahman@gmail.com](mailto:nurulain.abrahman@gmail.com)

### Article history

Received date : 5-12-2024

Revised date : 6-12-2024

Accepted date : 29-1-2025

Published date : 20-2-2025

### To cite this document:

Abdul Rahman, N. A., Abdul Aziz, N. A., & Che Mustafa, M. (2025). Aplikasi teknik fuzzy delphi terhadap reka bentuk komponen utama pengajaran mudah alih membaca kanak-kanak prasekolah: Model “M-MAM”. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 10 (70), 179 - 191.

**Abstrak:** Pengajaran mudah alih membaca memberikan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan interaktif untuk kanak-kanak prasekolah. Melalui teknologi, pembelajaran menjadi lebih menarik, menjadikan kanak-kanak bersemangat untuk terus belajar sambil berseronok. Justeru itu, kajian ini adalah bertujuan untuk melihat pandangan dan kesepakatan pakar terhadap komponen utama dalam model pengajaran “M-MAM” (M: Mobile; MAM: Mudah Alih Membaca) melalui aplikasi mudah alih membaca untuk kanak-kanak prasekolah. Kajian yang dijalankan ini menggunakan pendekatan reka bentuk dan pembangunan (DDR) oleh Richey & Klein (2007) dan merupakan satu kajian kuantitatif. Pendekatan yang digunakan untuk mengumpul data kajian adalah menggunakan instrumen soal selidik yang akan diberikan kepada pakar. Bilangan pakar yang terlibat adalah seramai 13 orang yang terdiri daripada pensyarah pendidikan awal kanak-kanak serta teknologi (Universiti Awam dan Institut Pendidikan Guru Malaysia), guru prasekolah dan Pegawai Jabatan Pendidikan Negeri (JPN). Segala data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan Kaedah Fuzzy Delphi. Hasil dapatan kajian menunjukkan kesemua komponen utama menepati syarat, iaitu nilai threshold (dkonstruk) adalah kurang atau sama dengan 0.2 dan peratusan kumpulan pakar adalah melebihi 75%. Hal ini menunjukkan bahawa komponen-komponen utama yang terkandung di dalamnya dipersetujui oleh guru prasekolah dengan baik dalam pengajaran mudah alih membaca kanak-kanak prasekolah berdasarkan kesepakatan pakar.

**Kata Kunci:** *pengajaran mudah alih membaca, teknologi, aplikasi mudah alih membaca, kemahiran membaca, kanak-kanak prasekolah*

**Abstract:** *Mobile reading teaching provides a fun and interactive learning experience for preschool children. Through technology, learning becomes more interesting, making children enthusiastic to continue learning while having fun. Therefore, this study aims to see the views and consensus of experts on the main components in the “M-MAM” teaching model (M: Mobile; MAM: Mobile Reading) through a mobile reading application for preschool children. This study uses the design and development approach (DDR) by Richey & Klein (2007) and is a quantitative study. The approach used to collect study data is to use a questionnaire instrument that will be given to experts. The number of experts involved is 13 people consisting of early childhood education and technology lecturers (Public Universities and Malaysian Teacher Education Institutes), preschool teachers and State Education Department Officers (JPN). All data collected was analyzed using the Fuzzy Delphi Method. The study findings show that all main components meet the conditions, namely the threshold value (dconstruct) is less than or equal to 0.2 and the percentage of the expert group is more than 75%. This shows that the main components contained therein are well agreed upon by preschool teachers in mobile reading teaching for preschool children based on expert consensus.*

**Keywords:** *mobile reading teaching, technology, mobile reading application, reading skills, preschool children*

## Pengenalan

Pembangunan dan kepesatan teknologi maklumat dunia yang sentiasa berkembang maju menjadikan penggunaan aplikasi mudah alih atau ‘mobile application’ amat popular dalam pendidikan yang telah membawa kepada evolusi baharu dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (pdpc). Justeru, kemahiran membaca merentas elemen kurikulum iaitu melibatkan teknologi dapat menarik minat kanak-kanak dalam proses belajar mereka. Selari dengan perkembangan itu, pembangunan pelbagai jenis perisian aplikasi mudah alih telah memudahkan pengguna mengaplikasikannya tanpa batasan lokasi dan masa yang mendapat sambutan positif dalam kalangan pendidik dan kanak-kanak. Hal ini disokong oleh Rahman, Kasbun, & Suhaini, (2015) bahawa pelbagai aplikasi mudah alih dihasilkan dalam bidang pendidikan iaitu dari peringkat prasekolah hinggalah ke peringkat yang lebih tinggi. Sehubungan dengan itu, guru perlu bijak menggunakan pelbagai strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang sesuai dengan tahap perkembangan, keperluan, kebolehan, bakat dan minat murid supaya pembelajaran berkesan dan lebih bermakna (Chee et al., 2018). Oleh sebab itulah, bagi membina kemahiran membaca dalam kalangan kanak-kanak ini, kemudahan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) harus digunakan untuk meningkatkan pencapaian pembelajaran kanak-kanak kerana dalam konteks pendidikan, Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) merujuk kepada kaedah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah (Baharudin, 2022). Di dalam Bab 6 Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2015- 2025), KPM telah menggariskan keperluan yang perlu dicapai dalam pengintegrasian ICT dalam pendidikan. Dalam aspek pendidikan, perkembangan ICT ini juga boleh dikategorikan sebagai pembelajaran mudah alih atau mobile learning atau M-learning. Fenomena perubahan trend dan pedagogi pembelajaran yang menggunakan peralatan mudah alih atau mobile learning adalah merupakan trend baru pendidikan yang terhasil dari peringkat yang mana teknologi wayarless dibangunkan untuk menjadi matang dalam sistem pendidikan semasa. Dalam hal ini, sistem pendidikan di Malaysia

telah menunjukkan perubahan yang bersifat drastik dan terbuka terutamanya dalam perkembangan teknologi wayarless (Yusoff dan Yaakob, (2019); Penprase, (2018); Norhailmi (2017); Scott, 2015). Kesimpulannya, proses PdP berkesan perlu menitik beratkan kaedah pedagogi yang sesuai dalam menyampaikan sesuatu kandungan pembelajaran. Malah, kaedah pengajaran terkini lebih menekankan bukan sahaja tertumpu kepada menulis, membaca dan mengira bahkan konsep menaakul, menghubungkan dan merefleksi pengetahuan sedia ada kepada pembelajaran sebenar.

## Sorotan Literatur

### **Kekuatan Teknik Fuzzy Delphi Sebagai Alat Pengukuran Pakar**

Teknik Delphi adalah suatu teknik yang telah lama digunakan di dalam sesuatu kajian yang melibatkan pandangan pakar (Ridhuan, Saedah, Zaharah, Nurulrabihah dan Arifin, 2014). Ia adalah suatu kaedah berdasarkan kepada sekumpulan pakar untuk meninjau dan mengumpulkan pendapat bagi membentuk kesepakatan terhadap sesuatu maklumat. Pendek kata, ia juga boleh dianggap satu kaedah untuk mendapatkan data secara berstruktur berdasarkan kepada kesepakatan pakar (Imran, 2007). Namun begitu, Saedah (2008) menegaskan bahawa terdapat tiga kelemahan teknik Delphi, iaitu ia mampu menyebabkan kebolehpercayaan data diragui sekiranya pengkaji gagal memilih pakar yang sebenar. Kebosanan akan berlaku kepada pakar kerana kajian yang berulang dan bilangan pakar yang digunakan terlalu kecil untuk menilai sesuatu yang besar. Hujah ini diperkukuhkan dengan pandangan daripada Bojadive dan Bojadive (2007) yang berpendapat bahawa teknik Delphi adalah melibatkan suatu kajian yang panjang dan berulang, di samping ia mampu menyebabkan keputusan hanya tertakluk kepada jumlah pakar yang kecil dan sangat subjektif. Kontroversi ini akan mengundang kepada persoalan ketidakupayaan pakar mengukur dan menilai sesuatu yang besar, dalam erti kata lain ia tidak mengukur apa yang hendak diukur. Bagi mengatasi yang diperdebatkan ini, penggunaan teknik Fuzzy Delphi telah digunapakai sebagai alat untuk mendapat kesepakatan pakar. Kekuatan teknik ini adalah ia mampu mengurangkan tempoh kajian yang panjang dengan cara mengurangkan pusingan delphi. Penggunaan elemen fuzzy yang disepadukan ke dalam teknik delphi berupaya menganalisis kesepakatan pakar dalam satu pusingan sahaja. Tambahan pula, Chang, Hsu dan Chang (2011) berpendirian bahawa kekuatan teknik Fuzzy Delphi adalah ia mampu untuk meletakkan keutamaan dan kedudukan sesuatu elemen berdasarkan kesepakatan pakar, pembinaan soal selidikanya adalah berdasarkan sorotan literatur yang telah disahkan oleh pakar dan data yang tepat padat diperolehi dengan hanya satu pusingan.

### **Teori Robert Gagne (1985)– Sembilan Langkah Dalam Pengajaran**

Terdapat Sembilan langkah pengajaran efektif yang diusulkan di dalam Teori Robert Gagne (1985) bagi melahirkan sebuah pengajaran yang berkesan. Langkah-langkah tersebut ialah mendapatkan perhatian, menyediakan objektif pembelajaran, merangsang pengetahuan sedia ada pelajar, membentangkan bahan, menyediakan bimbingan dalam pembelajaran, mempamerkan prestasi, memberikan maklum balas, menilai prestasi dan meningkatkan pengekalan dan pemindahan. Langkah-langkah ini adalah asas kepada pembentukan sesebuah modul pengajaran.

#### **i. Mendapatkan Perhatian**

Penggunaan teknik menyatakan cerita, permasalahan dan situasi yang baru akan dapat menarik perhatian pelajar. Tujuannya adalah untuk menarik perhatian pelajar supaya melibatkan diri di dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Antara contoh strategi untuk menarik perhatian

pelajar ialah bercerita, demonstrasi, menyatakan permasalahan yang perlu diselesaikan dan menyatakan mengapa ia penting kepada mereka (Haiza Hayati, 2022).

## ii. Menyediakan Objektif Pembelajaran

Langkah ini membenarkan pelajar memahami dan menyedari apa yang akan mereka pelajari. Guru menyatakan objektif pembelajaran kepada pelajar perlulah dalam bentuk penyampaian yang mudah supaya mereka mudah faham objektif pembelajaran yang sepatutnya mereka capai. Sebelum sesi pengajaran dan pembelajaran bermula guru perlu memberikan penerangan objektif pembelajaran dan pengetahuan serta kemahiran yang perlu dikuasai oleh kanak-kanak supaya mereka dapat memahami dengan lebih jelas apa yang akan mereka pelajari seterusnya (Haiza Hayati, 2022).

## iii. Merangsang pengetahuan sedia ada pelajar

Terdapat dua proses pembelajaran di dalam langkah ini iaitu pertama; amalan pemerolehan semula pengalaman dan pengetahuan terdahulu dapat meningkatkan pembelajaran dengan pemerolehan semula pengetahuan melalui mekanisma yang tertentu berbanding memperincikan proses pembelajaran itu sendiri. Ia merupakan mekanisma yang berkesan untuk pembelajaran berkaitan memahami sesuatu konsep. Kedua; scaffolding yang dibina berdasarkan pengetahuan dan kemahiran terdahulu pelajar. Strategi meningkatkan latihan membolehkan pelajar memperolehi dan membina semula pengetahuan mereka. Selain itu, mengingati sesuatu maklumat yang telah disusun akan membantu pelajar membina corak, isyarat dan kesinambungan yang dikenal pasti oleh otak. Scaffolding merupakan sokongan yang diberikan oleh guru kepada pelajar dalam menyelesaikan tugas mereka.

Guru membina dan merangsang pengetahuan dan kemahiran sedia ada pelajar melalui langkah-langkah asas scaffolding iaitu pertama; bermula dengan membina dan mengenal pasti pengetahuan dan kemahiran yang telah diperolehi atau sedia ada pelajar. Kedua; menambahkan maklumat dan perincian dari masa ke semasa. Ketiga; membenarkan pelajar belajar dengan sendiri. Keempat; proses fading akan dilakukan secara perlahan-lahan melalui bantuan dan bimbingan dikurangkan supaya memberi peluang kepada pelajar untuk mula berdikari dan lebih bertanggungjawab. Proses merangsang pemerolehan semula kemahiran dan pengetahuan sedia ada dilakukan dengan menyediakan peta minda kerana ia akan menjadikan pembelajaran lebih berkesan melalui ekspresi grafik yang menarik. Antara lain kaedah untuk merangsang proses pemerolehan semula pengetahuan dan kemahiran sedia ada pelajar adalah melalui teknik pemetaan semantik dan pemetaan konsep (Haiza Hayati, 2022).

## iv. Membentangkan Atau Mempersiapkan Bahan

Maklumat perlulah disusun dengan teratur untuk mengelakkan bebanan kognitif. Guru perlu menggabungkan maklumat-maklumat supaya dapat membantu pelajar mengingat semula pengetahuan dan kemahiran sedia ada mereka. Kaedah ini telah diterangkan di dalam Skinner's Sequenced Learning Events yang menerangkan bahawa pelajar boleh menerima maklumbalas terhadap tugas yang diberikan. Oleh itu adalah lebih baik membantu menyelesaikan masalah daripada mencari punca masalah. Bloom's Taxonomy and Learning Strategies boleh digunakan untuk membantu menyusun maklumat atau pelajaran yang akan disampaikan kepada pelajar mengikut tahap kesukaran.

Berdasarkan konsep Bloom's Taxonomy, pengkaji mengaplikasikannya di dalam strategi pengajaran model ini. Pertama; kanak-kanak tidak digalakkan menghafal sesuatu huruf atau suku kata, tetapi sebaliknya mengaitkan pembelajaran baru dengan pengetahuan sedia ada

adalah lebih berkesan untuk kanak-kanak belajar. Konsep ‘immediate access’ atau akses serta merta ini menerangkan bahawa pemerolehan maklumat yang segera berkaitan sesuatu yang baru dipelajari apabila dikaitkan dengan pengetahuan sedia ada kanak-kanak. Proses ini lebih semula jadi untuk membimbing kanak-kanak berfikir, membuat perkaitan dan membetulkan sebarang salah faham terhadap sesuatu maklumat.

Kedua; menggunakan ‘Bloom’s Spiraling’ iaitu memulakan proses pembelajaran daripada peringkat paling asas antara prosesnya ialah mengingat kembali, mengenal pasti dan menerangkan. Di dalam modul ini pengkaji memberi penekanan kepada proses ini di mana kanak-kanak akan mengingat kembali pengalaman dan pengetahuan mereka mengenai objek yang akan dipelajari namanya dengan memberi penekanan kepada huruf atau suku kata yang akan diajar. Kemudian kanak-kanak akan diajar secara terperinci huruf atau suku kata berkenaan dengan mengenal pasti huruf atau suku kata tersebut di dalam perkataan nama objek yang telah ada di dalam pengetahuan kanak-kanak. Kemudian kanak-kanak akan diajar untuk membunyikan dan menyebut huruf atau suku kata dan akhir sekali belajar menulis huruf atau suku kata tersebut.

Ketiga; menggunakan teknologi untuk memberikan penekanan kepada tahap tertentu.. Kanak-kanak diberi peluang meneroka sendiri pembelajaran dengan menggunakan teknologi ini disamping dapat membina dan menyusun pengetahuan mereka tentang pembelajaran yang baru. Tambahan pula penggunaan aplikasi android (belajar membaca) yang mempunyai paparan dengan ilustrasi grafik menarik dapat membantu meningkatkan kefahaman dan penguasaan kanak-kanak dalam membaca kerana mereka semakin berminat untuk belajar (Haiza Hayati, 2022).

Keempat; membenarkan kanak-kanak menyuarakan idea mereka. Di dalam strategi pengajaran yang diamalkan di dalam model ini, pengkaji memberi penekanan kepada kebebasan kanak-kanak untuk memberikan pendapat dan idea mereka sendiri semasa menjalankan aktiviti pengukuhan dan pengayaan (Rostan et al. 2020). Oleh aktiviti-aktiviti ini telah dirancang dengan teliti bagi menggalakkan kanak-kanak terlibat secara aktif dari aspek mengekspresikan idea mereka. Antara aktiviti pengukuhan dan pengayaan yang dijalankan ialah bercerita, bermain doh, mewarna, melukis dan pelbagai lagi aktiviti. Aktiviti sebegini menggalakkan kanak-kanak menggunakan idea mereka untuk mengaitkan apa yang telah dipelajari dengan aktiviti yang dijalankan.

Kelima; rancangan pembelajaran berasaskan projek. Penekanan konsep ini adalah dilaksanakan semasa aktiviti pengukuhan dan pengayaan. Konsep ini dilaksanakan mengikut turutan dari mudah kepada yang lebih sukar. Sebagai contoh aktiviti bermain doh membentuk huruf atau suku kata. Proses yang digunakan ialah mengingat semula huruf atau suku kata yang diajar, mengenal pasti bentuk huruf dan seterusnya membentuk huruf menggunakan doh. Kemudian kanak-kanak mengaitkan kesan dan akibat aktiviti tersebut dengan bimbingan guru dimana mereka mula berfikir untuk menggunakan doh untuk membentuk objek yang berkaitan dengan huruf seperti huruf O untuk oren, dalam masa yang sama kanak-kanak membentuk buah oren daripada doh (Haiza Hayati, 2022).

Keenam; ganjaran. Pengkaji juga menekankan konsep pemberian ganjaran di dalam strategi pengajaran dan pembelajaran modul ini dimana guru perlu memberi ganjaran kepada kanak-kanak sekiranya pengetahuan dan kemahiran mereka meningkat kepada tahap yang lebih baik. Ganjaran boleh berbentuk kata pujian, motivasi dan galakkan serta berbentuk hadiah dan



sebagainya. Tujuan pemberian ganjaran ini adalah untuk meningkatkan motivasi kanak-kanak supaya lebih berminat untuk belajar.

#### **v. Menyediakan Bimbingan Dalam Pembelajaran**

Guru perlu menyediakan bimbingan kepada pelajar dalam mempelajari sesuatu kemahiran. Pencapaian pelajar akan meningkat jika mereka mendapat masa yang mencukupi untuk belajar dan memahami dengan baik konsep sebenar sesuatu pelajaran. Selain itu, melalui bimbingan guru untuk belajar dengan betul pelajar akan memperolehi kemahiran metakognitif yang akan membantu pencapaian mereka di masa hadapan. Teknik pengajaran dan pembelajaran yang diamalkan di dalam model ini berasaskan konsep pembelajaran yang menyeronokkan melalui teknologi aplikasi mudah alih membaca yang menggunakan peranti mudah alih dalam bentuk telefon bimbit atau tablet. Kanak-kanak mempunyai masa yang banyak untuk mempelajari sesuatu pembelajaran, bukan sekadar di sekolah sahaja malah masih boleh menggunakan teknologi ini di rumah bersama ibu bapa. Pendekatan ini membantu kanak-kanak menguasai pembelajaran sesuatu huruf atau suku kata dengan mudah dan berkesan serta dapat dikekalkan di dalam ingatan mereka dengan lebih lama lagi (Haiza Hayati, 2022).

#### **vi. Mempamerkan Potensi**

Langkah ini merupakan proses yang membenarkan pelajar melakukan tugas dengan kemahiran, pengetahuan dan tingkah laku yang baru diperolehi atau dipelajari. Walaubagaimanapun guru perlu membuat demonstrasi terlebih dahulu atau sebagai model bagaimana melakukan sesuatu tugas seperti yang dikehendaki. Menurut Albert Bandura (1997), pembelajaran secara pemerhatian mungkin melibatkan peniruan ataupun tidak. Pembelajaran secara pemerhatian adalah lebih kompleks dari peniruan. Bandura menekankan tentang peranan proses pemerhatian melalui permodelan atau tingkah laku manusia. Permodelan memberikan beberapa kesan kepada pelajar iaitu pemerolehan; maklum balas baru akan diperolehi daripada pemerhatian terhadap model, perencatan; maklum balas yang diberi mungkin akan berubah jika pelajar melihat model tersebut dihukum atau didenda, menurangkan perencatan; mengurangkan ketakutan dengan membuat pemerhatian terhadap model yang tidak dihukum atau didenda, pemudahcaraan; model mempamerkan tingkah laku atau tindak balas yang telah dipelajari oleh pelajar dan kreativiti; pelajar memerhatikan tingkah laku beberapa model dan kemudian menerapkan atau mempraktikkan tingkah laku tersebut (Haiza Hayati, 2022).

Di dalam pembangunan model ini, permodelan juga digunakan sebagai strategi pengajaran, dimana guru perlu menunjukkan cara-cara menggunakan aplikasi mudah alih kepada kanak-kanak. Mereka akan memperolehi pengetahuan baru berkaitan cara menggunakan teknologi ini. Kanak-kanak akan lebih teruja untuk mencuba kerana belajar menggunakan aplikasi mudah alih adalah menyeronokkan dan mudah digunakan. Kaedah ini juga diamalkan semasa menjalankan aktiviti pengukuhan dan pengayaan yang mana kanak-kanak dapat menjalankan aktiviti dengan mudah kerana guru telah menunjukkan cara melaksanakan aktiviti dengan jelas (Haiza Hayati, 2022).

#### **vii. Memberikan Maklum Balas**

Proses ini boleh dilakukan melalui ujian, kuiz atau perbualan dan soal jawab. Maklum balas yang diberikan perlulah dijelaskan dengan lebih terperinci. Contohnya, memberikan alasan dan bimbingan kenapa mereka melakukan tugas dengan baik (Haiza Hayati, 2022).

### viii. Menilai Prestasi

Penilaian prestasi dilakukan untuk menentukan sama ada pembelajaran yang disampaikan dapat diperolehi oleh pelajar. Penilaian prestasi dilakukan berdasarkan hasil kerja yang ditunjukkan oleh kanak-kanak selepas melakukan aktiviti pengukuhan dan pengayaan. Tahap penguasaan dan kefahaman kanak-kanak dapat diukur melalui kebolehan mereka menyiapkan tugas berkaitan pembelajaran yang telah dijalankan (Haiza Hayati, 2022).

### ix. Meningkatkan Pengekalan Dan Pemindahan

Pada peringkat ini pelajar akan diberikan situasi atau permasalahan yang hampir sama dan membantu mereka memindahkan cara penyelesaian masalah yang telah dipelajari kepada situasi yang baru. Diakhir pembelajaran atau pada sesi yang berasingan guru akan membuat kesimpulan atau penutup tentang apa yang telah dipelajari dengan memberikan aktiviti yang berlainan tetapi masih menekankan objektif pembelajaran yang sama. Tujuan aktiviti ini ialah supaya kanak-kanak dapat menguatkan lagi kefahaman mereka terhadap apa yang dipelajari tetapi melalui aktiviti yang berlainan. Kebiasaannya aktiviti ini berbentuk latihan yang dibuat di rumah atau ulangkaji penggunaan aplikasi android di rumah (Haiza Hayati, 2022).

Di dalam konteks kajian ini, sembilan langkah pengajaran oleh Robert Gagne ini akan diterapkan sebagai landasan kepada perancangan aktiviti yang bersesuaian di dalam modul ini. Ini adalah sebagai inisiatif dalam menghasilkan sebuah model pengajaran dan pembelajaran yang sempurna dan dapat memenuhi keperluan pengetahuan dan perkembangan kanak-kanak berdasarkan objektif pengajaran dan pembelajaran yang telah ditetapkan. Selain itu ia dapat membantu guru membina strategi pengajaran yang berkesan dan modul ini akan memberi panduan kepada guru untuk melaksanakan pengajaran dengan lebih baik.

## Metodologi Kajian

### Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan Rekabentuk dan Pembangunan (DDR) oleh (Richey & Klein, (2007) dan mengaplikasi *Fuzzy Delphi Method* (FDM) bagi mendapatkan kesepakatan pakar dalam mengenalpasti komponen-komponen utama yang akan digunakan di dalam model pengajaran "M-MAM" melalui apliaksi mudah alih membaca untuk kanak-kanak prasekolah ini. Kaedah ini adalah kombinasi antara teori set Fuzzy dan teknik Delphi. Teknik *Fuzzy Delphi* ini bukanlah satu teknik baru sebaliknya ia adalah satu instrumen yang dilakukan penambahbaikan terhadap kaedah Delphi sedia ada dan menjadikannya satu alat pengukuran yang lebih efektif (Mohd Ridhuan Mohd Jamil *et al.*, 2017). Pemilihan FDM dalam kajian ini adalah kerana ia menjimatkan masa dan kos dalam mengendalikan soal selidik berbanding teknik Delphi biasa. Di samping itu, teknik Fuzzy Delphi ini juga dapat memberi peluang kepada panel pakar yang dipilih memberikan sepenuhnya pandangan mereka secara konsisten (Habibah Ramlie *et al.*, 2014). 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 tiga nilai iaitu nilai minimum, nilai yang paling munasabah dan nilai maksimum yang akan dipilih oleh pakar.

### Panel Pakar Kajian

Seramai 13 orang pakar telah dipilih dengan menggunakan persampelan bertujuan (*purposive sampling*). Kaedah ini dipilih memandangkan pengkaji ingin mendapatkan pandangan dan

kesepakatan pakar dalam mengenalpasti komponen utama pengajaran mudah alih membaca yang dikaji dan selari dengan pendapat Hasson, Keeney, dan McKenna (2000) yang menyatakan bahawa pensampelan bertujuan adalah kaedah yang paling sesuai digunakan dalam FDM. Selain itu, jumlah bilangan pakar yang dipilih juga dibuat berdasarkan pandangan kajian terdahulu yang menyatakan bahawa jumlah pakar yang dibenarkan adalah 10 ke15 pakar sekiranya kesepakatan dan keseragaman pakar adalah tinggi (Adler & Ziglio, 1996). Pakar-pakar yang dilantik terdiri daripada pensyarah pendidikan awal kanak-kanak serta teknologi (Universiti Awam dan Institut Pendidikan Guru Malaysia), guru prasekolah dan Pegawai Jabatan Pendidikan Negeri (JPN). Kriteria pemilihan pakar berdasarkan kepada latar belakang akademik, pengalaman dan penglibatan mereka dalam pendidikan awal kanak-kanak, kurikulum dan teknologi multimedia. Rasional pemilihan pakar ini bertujuan untuk mendapatkan pengalaman dan pandangan yang pelbagai terhadap komponen utama dalam pengajaran mudah alih membaca untuk kanak-kanak prasekolah. Berliner (2004) menjelaskan bahawa mereka yang mempunyai pengalaman dalam sesuatu bidang secara konsisten melebihi lima tahun boleh dikelasifikasikan sebagai pakar. Manakala dalam bidang pendidikan, pakar adalah merujuk kepada individu yang mempunyai pengalaman melebihi lima tahun dan berdasarkan kepada pengalaman mereka secara spesifik (Akbari & Yazdanmehr, 2014).

### Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan soal selidik sebagai instrumen untuk mendapatkan data kuantitatif berkenaan keperluan komponen utama dalam pengajaran mudah alih membaca M-MAM. Penggunaan soal selidik adalah bertujuan untuk memenuhi kriteria dan syarat penggunaan teknik *Fuzzy Delphi* yang mana teknik ini melibatkan penggunaan formula Matematik bagi mendapatkan kesepakatan pakar. Instrumen yang digunakan oleh penyelidik adalah instrumen yang telah diubahsuai berdasarkan keperluan kajian penyelidik. Instrumen soal selidik ini adalah diadaptasi dan dianalisis daripada kajian Haiza Hayati (2022) tentang pembangunan dan penilaian modul pengajaran asas membaca menggunakan aplikasi teknologi android melalui papan putih interaktif. Data dikumpul melalui soalan yang terdiri menggunakan pilihan jawapan dalam bentuk 7 Skala *Likert* iaitu 1:Teramat Tidak Setuju; 2: Sangat Tidak Setuju; 3: Tidak Setuju; 4: Sederhana Setuju 5: Setuju, 6: Sangat Setuju dan 7: Teramat Setuju. daripada sepuluh bahagian seperti berikut:

- Bahagian A:** Demografi Responden
- Bahagian B:** Menarik Perhatian (Set Induksi)
- Bahagian C:** Menyediakan Objektif Pembelajaran
- Bahagian D:** Mengingati Semula Rangsangan (Pengetahuan Sedia Ada)
- Bahagian E:** Penyampaian Isi Kandungan
- Bahagian F:** Menyediakan Bimbingan Dalam Pembelajaran
- Bahagian G:** Mempamerkan Potensi
- Bahagian H:** Memberikan Maklum Balas
- Bahagian I:** Menilai Prestasi
- Bahagian J:** Meningkatkan Pengekalan Dan Pemindahan

### Tatacara Pemerolehan Data

Sebelum data diperoleh daripada pakar kajian, penerokaan kesesuaian komponen utama pengajaran mudah alih membaca yang akan digunakan di dalam kajian ini dibina berdasarkan analisis dokumen dan kajian literatur (Haiza Hayati, 2022). Seterusnya, proses melibatkan pembentukan instrumen kajian untuk analisis *Fuzzy Delphi* dibina. Instrumen kajian ini adalah set soal selidik pakar yang mengandungi 10 bahagian yang mana menggunakan pilihan jawapan



dalam bentuk 7 Skala Likert 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 menunjukkan skala Fuzzy yang merangkumi pemboleh ubah linguistik menunjukkan bagi 5 skala di dalam kaedah *Fuzzy Delphi*. Setelah soal selidik telah dibina dan mendapat kesahan daripada 3 orang pakar (1 pakar bahasa dan 2 pakar kandungan) penyebaran soal selidik kepada pakar yang dipilih dijalankan melalui *whatsapp* (Mohd Ridhuan, 2017) yang mana soal selidik diubahsuai kepada bentuk *Google Form*.

**Jadual 1: Pemboleh ubah Linguistik dan Skala Fuzzy**

Pemboleh ubah linguistik	Skala Fuzzy
Teramat tidak setuju	(0.0, 0.0, 0.1)
Sangat tidak setuju	(0.0, 0.1, 0.3)
Tidak setuju	(0.1, 0.3, 0.5)
Sederhana Setuju	(0.3, 0.5, 0.7)
Setuju	(0.5, 0.7, 0.9)
Sangat Setuju	(0.7, 0.9, 1.0)
Teramat setuju	(0.9, 1.0, 1.0)

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

### Analisis Data

Respon pakar berdasarkan kepada skala linguistik 7 poin dalam soal selidik Fuzzy dianalisis bersandarkan kepada tiga syarat yang terkandung di dalam *triangular fuzzy number* dan *defuzzification process* yang melibatkan nilai *threshold* ( $d$ ) dan peratusan kesepakatan pakar. Syarat pertama adalah berdasarkan kepada nilai *threshold* ( $d$ ). Nilai *threshold* ( $d$ ) akan menentukan nilai tahap kesepakatan antara pakar bagi setiap item model. Nilai  $d$  bagi setiap item iaitu elemen utama dan sub elemen yang diukur mestilah kurang daripada 0.2 (Chang, Hsu & Chang, 2011; Mohd Ridhuan Mohd Jamil *et al.*, 2017). Setiap item yang melebihi atau melampaui nilai *threshold* 0.2 akan ditandakan hitam (*bold*) dan ini menunjukkan terdapat pandangan individu pakar yang tidak sependapat dengan pandangan pakar yang lain terhadap beberapa item soal selidik (Cheng & Lin, 2002). Nilai ( $n_1, n_2, n_3$ ) yang mewakili nilai unsur *Fuzzy* dan nilai ( $m_1, m_2, m_3$ ) yang mewakili nilai purata *Fuzzy* bagi setiap item diperlukan dalam menentukan nilai *threshold*. Oleh itu, untuk mendapatkan nilai *threshold*, jarak di antara dua nombor Fuzzy  $m = (m_1, m_2, m_3)$  dan  $n = (n_1, n_2, n_3)$  dikira menggunakan *Microsoft Excel* berpandukan kepada rumus berikut:

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

Syarat kedua adalah peratusan kesepakatan kumpulan pakar, nilai peratusan ini mestilah melebihi atau sama dengan 75.0% (Chang, Hsu & Chang, 2011; Mohd Ridhuan Mohd Jamil *et al.*, 2017). Seterusnya ialah *defuzzification* proses dimana hanya satu syarat sahaja yang perlu dipatuhi iaitu nilai *average of fuzzy number* atau skor fuzzy ( $A$ ) mestilah melebihi atau sama dengan nilai  $\alpha$ -cut iaitu 0.5 (Tang & Wu, 2010).

## Dapatan Dan Perbincangan

Jadual 2 memaparkan dapatan kajian bagi komponen utama model pengajaran “M-MAM” berdasarkan kesepakatan pakar menggunakan analisis kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM). Dapatan kajian ini menunjukkan nilai *threshold* (d) dan peratusan kumpulan pakar. Manakala Jadual 2 pula menunjukkan dapatan akhir bagi komponen utama bagi model pengajaran “M-MAM” yang telah melalui kesepakatan dan cadangan daripada panel pakar. Jadual 2 menunjukkan nilai *threshold* (d) bagi keseluruhan komponen utama pengajaran “M-MAM”. Data kajian ini menjelaskan bahawa kebanyakan pakar mencapai kesepakatan pakar yang baik terhadap komponen-komponen tersebut kerana nilai purta *threshold* (d) yang dicapai adalah kurang atau sama dengan 0.2.

**Jadual 2: Komponen Utama Model Pengajaran “M-MAM” Berdasarkan Kesepakatan Pakar Menggunakan Analisis Kaedah *Fuzzy Delphi* (FDM).**

PAKAR	KOMPONEN UTAMA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
2	0.094	0.124	0.066	0.052	0.247	0.238	0.269	0.287	0.048
3	0.298	0.268	0.066	0.052	0.247	0.524	0.269	0.052	0.266
4	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
5	0.298	0.268	0.306	0.287	0.537	0.524	0.557	0.052	0.557
6	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
7	0.094	0.043	0.066	0.287	0.047	0.062	0.123	0.052	0.048
8	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
9	0.063	0.268	0.066	0.106	0.047	0.062	0.123	0.287	0.126
10	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
11	0.063	0.043	0.066	0.052	0.145	0.155	0.059	0.052	0.048
12	0.094	0.124	0.088	0.106	0.145	0.155	0.123	0.106	0.126
13	0.063	0.043	0.088	0.052	0.047	0.155	0.123	0.106	0.048
<b>Nilai Threshold (d) Setiap Komponen Utama</b>	<b>0.119</b>	<b>0.139</b>	<b>0.096</b>	<b>0.117</b>	<b>0.168</b>	<b>0.204</b>	<b>0.174</b>	<b>0.117</b>	<b>0.146</b>
<b>Peratusan Kesepakatan Pakar (%)</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>92.3%</b>	<b>100.0%</b>	<b>92.3%</b>	<b>84.6%</b>	<b>92.3%</b>	<b>100.0%</b>	<b>92.3%</b>
<b>Skor Fuzzy (A)</b>	<b>0.903</b>	<b>0.882</b>	<b>0.908</b>	<b>0.895</b>	<b>0.867</b>	<b>0.859</b>	<b>0.882</b>	<b>0.895</b>	<b>0.879</b>

Berdasarkan Jadual 3, nilai peratusan keseluruhan kesepakatan pakar bagi setiap komponen adalah melebihi 75% dan ianya memenuhi syarat kedua kesepakatan pakar dalam analisis FDM. Selain itu, kesemua nilai skor *fuzzy* (A) adalah melebihi atau sama dengan nilai  $\alpha$ -cut 0.5 dan syarat ketiga telah dipatuhi. Secara keseluruhannya kesemua komponen utama pengajaran mudah alih membaca kanak-kanak telah memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan dan juga mendapat kesepakatan pakar dengan nilai persetujuan yang baik.

**Jadual 3: Komponen Utama Model Pengajaran “M-MAM” Berdasarkan Analisa *Fuzzy Delphi* (FDM) Dan Cadangan Panel Pakar**

Bil	Item / Elemen	Syarat <i>Triangular Fuzzy Numbers</i>		Syarat <i>Fuzzy Evaluation Process</i>				Kesepakatan Pakar	Elemen DITERIMA
		Nilai Threshold, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar, %	m1	m2	m3	Skor Fuzzy (A)		
1	Menarik Perhatian (Set Induksi)	0.119	100.0%	0.792	0.931	0.985	0.903	TERIMA	0.903
2	Menyediakan Objektif Pembelajaran	0.139	100.0%	0.762	0.908	0.977	0.882	TERIMA	0.882
3	Mengingati Semula Rangsangan (Pengetahuan Sedia Ada)	0.096	92.3%	0.792	0.938	0.992	0.908	TERIMA	0.908
4	Penyampaian Isi Kandungan	0.117	100.00%	0.777	0.923	0.985	0.895	TERIMA	0.895
5	Menyediakan Bimbingan Dalam Pembelajaran	0.168	92.31%	0.746	0.892	0.962	0.867	TERIMA	0.867
6	Mempamerkan Potensi	0.204	84.62%	0.746	0.885	0.946	0.859	TERIMA	0.859
7	Memberikan Maklum Balas	0.174	92.31%	0.777	0.908	0.962	0.882	TERIMA	0.882
8	Menilai Prestasi	0.117	100.00%	0.777	0.923	0.985	0.895	TERIMA	0.895
9	Meningkatkan Pengekalan Dan Pemindahan	0.146	92.31%	0.762	0.908	0.969	0.879	TERIMA	0.879
<b>Cadangan Elemen daripada Panel Pakar:</b>									
1	Tiada								

Syarat:

*Triangular Fuzzy Numbers*

1) Nilai Threshold (d)  $\leq 0.2$

2) Peratus Kesepakatan Pakar  $\geq 75.0\%$

*Defuzzification Process*

3) Skor Fuzzy (A)  $\geq$  nilai  $\alpha$  – cut = 0.5

Daripada data kajian di atas, dapat kita lihat di sini bahawa Teori Pengajaran Gagné (1985) menekankan sembilan peristiwa pembelajaran yang berfungsi sebagai panduan sistematik untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran, terutamanya dalam konteks pengajaran mudah alih membaca untuk kanak-kanak prasekolah. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemahiran asas membaca melalui kajian terkini yang menunjukkan keberkesanan teknologi mudah alih dalam pendidikan prasekolah (Al-Mashhadani et al., 2023; Johnson & Walker, 2022; Lee & Kim, 2023).

### Kesimpulan

Secara keseluruhannya, penggunaan Teori Pengajaran Gagné dalam aplikasi mudah alih untuk pembelajaran membaca kanak-kanak prasekolah membuktikan bahawa pendekatan yang berstruktur dan interaktif dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran secara signifikan.

Komponen utama di dalam teori seperti perhatian, maklum balas segera, dan pengulangan telah

disesuaikan dengan kemampuan teknologi moden, menghasilkan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan, menarik, dan berkesan. Penekanan terhadap interaksi dan penilaian berterusan melalui aplikasi memberikan ibu bapa dan guru peluang untuk memahami perkembangan kanak-kanak secara lebih menyeluruh. Dengan gabungan elemen visual, audio, dan multimedia yang dinamik, pengajaran mudah alih ini tidak hanya memudahkan penguasaan kemahiran asas membaca tetapi juga membantu memupuk minat belajar sejak usia muda. Oleh itu, pendekatan ini membuktikan keberkesanannya dalam menyokong pembelajaran abad ke-21 dan mampu dijadikan model untuk inovasi pendidikan yang lain.

### Penghargaan

Saya amat berterima kasih kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) atas maklum balas dan sokongan mereka yang berguna selama saya mennyelesaikan kajian ini. Saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Prof. Madya Dr. Nor Azah Abd Aziz dan Prof. Madya Dr. Mazlina Che Mustafa atas bimbingan serta sokongan mereka. Penghargaan juga buat suami, keluarga serta rakan-rakan atas dorongan dan bantuan sepanjang pengajian saya.

### Rujukan

- Adler, M., & Ziglio, E. (1996). *Gazing into the oracle: The Delphi method and its application to social policy and public health*. Jessica Kingsley Publishers.
- Akbari, R., & Yazdanmehr, E. (2014). Refining criteria for teacher effectiveness in EFL contexts. *Teaching and Teacher Education*, 39, 61-72. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.12.007>
- Baharudin, N. (2022). *Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam pendidikan*. Penerbit Universiti.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Berliner, D. C. (2004). Describing the behavior and documenting the accomplishments of expert teachers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24(3), 200-212.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green.
- Bojadive, M., & Bojadive, V. (2007). The Delphi method: A theoretical and methodological review. *Journal of Research Methods*, 5(2), 112-130.
- Chang, P. L., Hsu, C. W., & Chang, P. C. (2011). Fuzzy Delphi method for evaluating manufacturing flexibility. *International Journal of Production Research*, 49(5), 1377-1392.
- Chang, P. L., Hsu, C. W., & Chang, P. C. (2011). Fuzzy Delphi method for evaluating manufacturing flexibility. *International Journal of Production Research*, 49(5), 1377-1392.
- Chee, K. M., Tan, S. L., Rahim, N. A., & Abdullah, M. S. (2018). *Strategi pengajaran berkesan dalam pendidikan abad ke-21*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Cheng, C. H., & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 174-186.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart & Winston.
- Habibah Ramlie, Mohd Ridhuan Mohd Jamil, & Saedah Siraj. (2014). *The application of Fuzzy Delphi Method in educational research*. Penerbit Universiti Malaya.
- Haiza Hayati, H. (2022). *Model Pengajaran Dan Pembelajaran Melalui Aplikasi Mudah Alih Bagi Kanak-Kanak Prasekolah*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Haiza Hayati, H. (2022). *Model pengajaran dan pembelajaran melalui aplikasi mudah alih bagi kanak-kanak prasekolah*. Penerbit Universiti.

- Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing*, 32(4), 1008-1015.
- Imran, M. (2007). *Kajian penggunaan teknik Delphi dalam penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025*. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Mohd Ridhuan Mohd Jamil, Saedah Siraj, & Norlidah Alias. (2017). The use of Fuzzy Delphi Method in educational research. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(3), 620-628.
- Norhailmi, A. (2017). *Pembelajaran abad ke-21: Teori dan aplikasi dalam pendidikan*. Penerbit Universiti Sains Malaysia.
- Penprase, B. E. (2018). The fourth industrial revolution and higher education. *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*, 207-229.
- Rahman, M. M., Kasbun, N., & Suhaini, S. (2015). Aplikasi mudah alih dalam pendidikan: Perkembangan dan cabaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 45-55.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Routledge.
- Ridhuan, A. A., Saedah, S., Zaharah, H., Nurulrabihah, I., & Arifin, Z. (2014). *Teknik Delphi dalam penyelidikan pendidikan: Panduan dan aplikasi*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Rostan, S., Pariser, D., & Gruber, H. E. (2020). *Creativity and development: Perspectives from cognitive and social psychology*. Cambridge University Press.
- Saedah, S. (2008). Analisis keberkesanan teknik Delphi dalam kajian pendidikan. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 33(1), 21-35.
- Scott, D. (2015). *New perspectives on mobile learning: The role of technology in education*. Routledge.
- Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. Appleton-Century-Crofts.
- Tang, M., & Wu, Z. (2010). Using fuzzy analytic hierarchy process to analyze criteria for evaluating green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 4584-4591.
- Yusoff, M. S., & Yaakob, M. F. (2019). Integrasi teknologi wayarless dalam sistem pendidikan di Malaysia: Isu dan cabaran. *Jurnal Pendidikan Global*, 7(2), 102-118.