

**MODUL MATEMATIK AWAL PEMBELAJARAN STEM  
BERKONSEPKAN FLIPPED CLASSROOM MENGGUNAKAN  
AUGMENTED REALITY**

**\*Haliza Idris<sup>1</sup>**

**Mariani Md Nor<sup>2</sup>**

**Mohd Nazri Abdul Rahman<sup>1</sup>**

<sup>[1]</sup> Faculty of Education, Universiti Malaya

<sup>[2]</sup> Fakulti Pendidikan, Bahasa dan Psikologi, SEGi University

\*ku\_lissa78@yahoo.com.my

**Abstract:** Early Mathematics is one of the critical subjects and the learning concept needs to be introduced to students at an early stage so that there is no misunderstanding about the concept of this subject. Starting in the 1970s, traditional teaching methods focused more on memorizing Mathematical concepts. The purpose of this research is to improve students' understanding of pattern topics in Early Mathematics subjects by integrating the Flipped Classroom concept with an Augmented Reality application known as the EM-Flip module. This research was conducted using a combination of the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation) model and the DDR (Design and Development Research) technique. In the first phase, open questionnaire items were distributed to 60 TADIKAs teachers and 60 parents. Document analysis of 25 students was carried out in TADIKAs. In the second phase, the Fuzzy Delphi Technique was implemented involving 10 experts including early childhood experts, curriculum experts, ICT, Flipped Classroom, policy makers, theorists, and Early Mathematics experts. In the third phase, the TUP model from Bednarik is implemented to evaluate the module's usability and effectiveness. The findings of the study found that students are more involved and show their interest in class when they are given more opportunities to actively engage with the teacher. In addition to active learning in the classroom, the combination of technology also plays an important role in the current trend of learning methods.

**Keywords:** *Flipped Classroom, Augmented Reality, Matematik Awal, pola, Fuzzy Delphi*

## PENGENALAN

Pencapaian pelajar di dalam matapelajaran Matematik sebenarnya berkait rapat dengan penguasaan murid mempelajari Matematik Awal ketika berada di TADIKAs. Kegagalan menguasai konsep asas ini akan memberi impak yang besar kepada mereka ketika melanjutkan pembelajaran di peringkat sekolah rendah dan menengah. Teknik pengajaran secara hafalan perlu diberi nafas baru dengan mengiktiraf kebolehan yang ada pada murid untuk dibantu oleh guru supaya sesi pembelajaran menjadi menarik dan berkesan serta murid boleh mengaplikasikan kaedah Matematik di dalam kehidupan seharian mereka.

Antara kaedah pengajaran terkini yang dinyatakan di dalam PPPM 2013-2025 ialah kaedah pengajaran melalui konsep Flipped Classroom atau lebih dikenali sebagai *Flipped Classroom*. Melalui perluasan kaedah ini di peringkat prasekolah, kerajaan memberi tumpuan terhadap strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP), susun atur bilik darjah, dan penglibatan ibu bapa di dalam proses pembelajaran murid. Penekanan juga diberikan kepada pengalaman pembelajaran murid pada abad ke-21 di mana murid didedahkan dengan aktiviti bermain secara interaktif, kreatif dan mengeksplorasi medium yang pelbagai (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013-2025).

Penggunaan permainan dan teknologi dalam pendidikan boleh menggalakkan penglibatan kanak-kanak di dalam aktiviti hands-on yang bersifat saintifik (Ratchel Lechmann (2016). Ini bermakna, penggunaan teknologi dapat membantu untuk merangsang kanak-kanak membina pengetahuan mereka semasa proses pembelajaran. Flipped Classroom adalah kaedah pembelajaran yang mampu menggalakkan penglibatan murid secara lebih dekat dan aktif. Ini kerana konsep Flipped Classroom yang menggabungkan penggunaan teknologi akan menjadi pemangkin sepanjang proses pembelajaran murid. Kaedah pembelajaran berpusatkan murid menggalakkan penglibatan murid secara aktif sama ada individu ataupun berkumpulan. Namun, pembelajaran tersebut akan menjadi lebih berkesan dengan adanya elemen penggunaan teknologi dan aktiviti seperti mana yang disarankan melalui kaedah Flipped Classroom yang sebenar. Dengan mengintegrasikan elemen teknologi di dalam pembangunan modul Matematik

Awal di dalam kelas berkonsepkan Flipped Classroom di lihat mampu merangsang minat murid dan memberi kesan yang positif terhadap sesi pembelajaran.

Terdapat beberapa perisian dan aplikasi yang dijual di pasaran untuk kanak-kanak meneroka pembelajaran matapelajaran. Namun, sebaik-baik bahan pengajaran yang diterapkan di dalam aplikasi yang berada di pasaran perlulah bercorak interaktif, memenuhi serta selari dengan kurikulum di sekolah, dan seterusnya dapat menyumbang kepada objektif pembelajaran murid (Nor Aizal, 2015; Nooriza dan Effandi, 2015). Di samping itu, pendekatan pedagogi yang sesuai dan berpusatkan kanak-kanak juga penting di mana mereka meneroka bahan pengajaran sambil dibimbing oleh guru serta digalakkan untuk belajar secara kolaboratif untuk mencapai matlamat pembelajaran, berkongsi idea dan memupuk sokongan antara rakan-rakan.

## METODOLOGI

### *Rekabentuk Kajian*

Reka bentuk kajian merupakan satu rangka kerja bagi pengumpulan dan analisis data. Pemilihan reka bentuk kajian akan mempengaruhi keputusan yang akan diberikan kepada pelbagai kaedah proses penyelidikan. Di dalam kajian ini, reka bentuk kajian yang digunakan adalah berasaskan pendekatan DDR yang digabungkan bersama model ADDIE iaitu melibatkan data berbentuk kuantitatif dan kualitatif. Menurut Richey dan Klein (2013) rekabentuk kajian bagi DDR terdiri daripada tiga fasa utama iaitu fasa analisis keperluan, fasa rekabentuk dan pembangunan modul, serta fasa penilaian kebolegunaan modul.

Keseluruhan pembangunan modul EM-Flip ini menggunakan gabungan model ADDIE dan DDR. Di dalam fasa pertama, menerusi Model ADDIE, peringkat analisis keperluan, terdapat dua kajian dilaksanakan iaitu kajian rintis dan kajian sebenar. Kajian-kajian ini dijalankan bertujuan mendapatkan kelulusan untuk menjalankan kajian pembangunan modul ini. Penyelidik menggunakan analisa data deskriptif dengan mendapatkan nilai min dan juga analisa rekod pencapaian murid.

Di dalam fasa kedua menerusi Model ADDIE peringkat rekabentuk dan pembangunan, terdapat sepuluh orang pakar dilantik untuk mendapatkan kesepakatan bagi pembangunan manual guru. Hasil dapatan bagi peringkat rekabentuk diteruskan untuk peringkat pembangunan yang mana aspek perkakasan, perisian dan kos turut di ambil kira. Proses seterusnya melibatkan pembangun aplikasi yang membangunkan aplikasi menggunakan Realiti Terimbuh iaitu Prototaip 1. Semakan oleh penyelidik dan maklum balas dari pakar teknologi maklumat digunakan untuk tujuan penambahbaikan bagi penghasilan Prototaip 2.

Bagi fasa ketiga menerusi Model ADDIE iaitu pelaksanaan dan penilaian pula melibatkan tiga kelompok responden iaitu guru, murid, dan ibu bapa. Di dalam peringkat pelaksanaan, modul diserahkan kepada responden berdasarkan keperluan dapatan kajian. Di peringkat penilaian pula, data dianalisa menggunakan Model Kepenggunaan TUP Bednarik. Model ini melibatkan soal selidik tidak berstruktur dan soalan secara terbuka dibekalkan untuk memberi peluang kepada penyelidik untuk mendapatkan maklumat secara lebih menyeluruh.

### *Kaedah Analisis Kajian*

Melalui fasa pertama menggunakan Model ADDIE, A, iaitu analisis keperluan satu kajian rintis dijalankan bagi mendapatkan kebolehpercayaan item yang terdapat di dalam borang soal selidik. Setelah itu, satu proses kutipan data melalui edaran soal selidik kajian sebenar telah dijalankan bagi mendapatkan statistik deskriptif min dan sisihan piawai.

Ketika fasa kedua dilaksanakan menggunakan Model ADDIE, D, pakar di dalam bidang tertentu telah dilibatkan bagi mendapatkan kesepakatan pendapat terhadap proses rekabentuk modul. Ini bagi memastikan modul yang di bina mampu memenuhi keperluan murid dan seterusnya memenuhi juga konsep Flipped Classroom yang menjadi antara fokus utama pembangunan modul EM-Flip di dalam kajian ini. Pakar bidang dipilih melalui kriteria tertentu dan kesepakatan rekabentuk modul diperolehi melalui Teknik Fuzzy Delphi. Erten, H. dan M. Williams (2008) berpendapat bahawa penentuan kriteria ketika memilih ahli kumpulan, penentuan terhadap set soal selidik yang betul, serta kaedah pelaksanaan kajian rintis mampu meningkatkan aspek kesahan dan kebolehpercayaan. Jadual 1 menunjukkan rumusan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen-instrumen kajian yang digunakan di dalam ketiga-tiga fasa pembangunan modul ini.

Jadual 1

*Kesahan dan Kebolehpercayaan Instrumen Kajian*

Fasa	Instrumen	Sumber Bagi Kesahan dan Kebolehpercayaan	Metodologi
Analisa keperluan	Item soal selidik guru	Adaptasi daripada Institute of Continuing Education & Professional Studies (iCEPS), UiTM.	Bahagian A dan B – Kuantitatif Bahagian C – Kualitatif
	Item soal selidik ibu bapa		Kuantitatif
	Analisa dokumen murid	Standard Pentaksiran Dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (Modul Pentaksiran Perkembangan Murid Di Prasekolah, 2010)	Kuantitatif
Rekabentuk dan Pembangunan	Teknik Fuzzy Delphi	Kaedah kajian literatur, pengesahan item soal selidik oleh pakar bidang (pendidikan awal kanak-kanak, kurikulum dan reka bentuk pendidikan, Matematik Awal, pakar teori dan praktikal, pakar Flipped Classroom, seorang pembuat polisi, dan pakar teknologi maklumat), dan soal selidik diadaptasi daripada kajian literatur (Dullfield, 1993).	Kuantitatif
Perlaksanaan dan Penilaian	Model Kepenggunaan TUP Bednarik	Item soal selidik adaptasi dari Muhammad Nidzam Yaakob (2017), University Utara Malaysia.	Kualitatif

Fasa ketiga melalui Model ADDIE, D, ialah proses pembangunan modul. Di dalam fasa ini, pembangunan Prototaip 1 dan Prototaip 2 dijalankan. Ini bagi memastikan responden dapat menggunakan modul EM-Flip dengan lancar dan memberi dapatan yang diperlukan. Manakala fasa keempat menggunakan Model ADDIE, I, melibatkan proses pelaksanaan di mana seramai 120 orang responden guru, ibu bapa dan 25 orang murid telah dipilih secara teknik pensampelan bertujuan.

Fasa kelima menggunakan Model ADDIE, E, adalah fasa penilaian kepenggunaan. Penilaian terhadap modul yang dibangunkan dijalankan bagi mendapatkan penilaian kebolehgunaan melalui model Penilaian Kepenggunaan TUP oleh Niko Myller dan Roman Bednarik (2014). Data diperolehi melalui edaran soal selidik. Kesemua proses ini dilaksanakan bagi membangunkan modul EM-Flip untuk meningkat proses pengajaran dan pembelajaran Matematik Awal.

## DAPATAN KAJIAN

Di dalam fasa pertama, tiga komponen responden iaitu guru, ibu bapa, murid memberikan maklum balas yang dapat memenuhi soalan kajian yang pertama iaitu senarai keperluan modul untuk pembangunan modul pembelajaran pola bagi Matematik Awal. Dapatan dari pihak guru menunjukkan bahawa modul sedia ada perlu kepada penambahan latihan berbentuk kemahiran berfikir aras tinggi dan penggunaan bahan bantu mengajar yang lebih interaktif. Dapatan dari pihak ibu bapa pula menunjukkan sokongan ibu bapa di dalam pembelajaran anak di rumah masih rendah terutamanya di dalam memahami keperluan kurikulum KSPK. Akhir sekali ialah responden dari pihak murid di mana sebanyak dua puluh lima dokumen murid di TADIKA telah di analisa dan penyelidikan mendapati bahawa murid masih lemah di dalam melengkapkan latihan pola selangan malar dan simetrikal.

Dapatan di dalam fasa rekabentuk ini dapat dihuraikan kepada beberapa bahagian. Bahagian pertama melibatkan kesepakatan pakar mengenai jenis aturan pola. Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian bagi jenis aturan pola berdasarkan kesepakatan pakar secara individu. Dapatan ini menunjukkan nilai threshold (d) bagi sub komponen

dan berdasarkan analisis menggunakan Teknik Fuzzy Delphi (FDM). Terdapat syarat-syarat yang perlu dipatuhi untuk menerima sub komponen yang telah disenaraikan:

- a) Triangular Fuzzy Numbers
  - Nilai Threshold ( $d$ )  $\leq 0.2$
  - Peratus Kesepakatan Pakar  $\geq 75.0\%$
- b) Defuzzification Process
  - Skor Fuzzy ( $A$ )  $\geq$  nilai  $\alpha$  – cut = 0

Jadual 2

Nilai Threshold ( $d$ ) Jenis Aturan Pola Berdasarkan Analisis Teknik Fuzzy Delphi

PAKAR	SUB KOMPONEN (JENIS ATURAN POLA)														
	Bentuk			Warna			Huruf			Nombor			Objek		
1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1
2	0.7	0.9	1	0.7	0.9	1	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9
3	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1	0.9	1	1
4	0.9	1	1	0.9	1	1	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.9	1	1
5	0.7	0.9	1	0.5	0.7	0.9	0.7	0.9	1	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9
6	0.9	1	1	0.9	1	1	0.7	0.9	1	0.9	1	1	0.9	1	1
7	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.3	0.5	0.7	0.1	0.3	0.5	0.5	0.7	0.9
8	0.7	0.9	1	0.7	0.9	1	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9
9	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.3	0.5	0.7	0.1	0.3	0.5	0.5	0.7	0.9
10	0.7	0.9	1	0.7	0.9	1	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9
Purata Setiap Unsur	0.760	0.920	0.990	0.740	0.900	0.980	0.600	0.780	0.920	0.560	0.730	0.870	0.660	0.820	0.940
	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3
Nilai Threshold ( $d$ )	0.094			0.118			0.179			0.230			0.188		
Peratus Kesepakatan Pakar (%)	100			100			90			50			100		
Average Of Fuzzy Number (Skor Fuzzy)	0.873			0.857			0.747			0.700			0.807		

Pada peringkat ini, terdapat lima item yang disenaraikan dan hasil nilai threshold menunjukkan hanya empat item jenis aturan pola yang mematuhi syarat pertama Triangular Fuzzy Numbers. Item keempat dikeluarkan dari komponen isi kandungan. Jadual 3 pula menunjukkan item utama modul EM-Flip berdasarkan analisa FDM yang telah dilaksanakan untuk mendapatkan peratus kesepakatan pakar.

Jadual 3

Item Dapatan Jenis Aturan Berdasarkan Kesepakatan Pakar

Jenis Aturan	Syarat Triangular Fuzzy Numbers		Syarat Fuzzy Evaluation				Kesepakatan Pakar	Kedudukan
	Nilai Threshold, $d$	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar, %	m1	m2	m3	Skor Fuzzy ( $A$ )		
Bentuk	0.115	100.0%	0.786	0.929	0.986	0.900	DITERIMA	1
Warna	0.156	100.0%	0.757	0.900	0.971	0.876	DITERIMA	2
Huruf	0.208	87.5%	0.643	0.814	0.929	0.795	DITERIMA	4
Objek	0.192	100.00%	0.729	0.871	0.957	0.852	DITERIMA	3

Terdapat lima jenis dimensi yang telah disenaraikan oleh penyelidik untuk dinilai oleh pakar sama ada diterima atau di tolak. Dapatan dari kesepakatan pakar dapat dilihat dari Jadual 4 berikut.

Jadual 4

*Item Dapatan Jenis Dimensi Berdasarkan Kesepakatan Pakar dan Skor Fuzzy*

Sub Komponen	Syarat Triangular Fuzzy Numbers		Syarat Fuzzy Evaluation			Skor Fuzzy (A)	Kesepakatan Pakar	Kedudukan
	Nilai Threshold d, d	Peratus Kesepakatan Kumpulan Pakar, %	m1	m2	m3			
Mudah	0.212	90.0%	0.660	0.820	0.930	0.803	TERIMA	2
Pertambahan	0.203	90.00%	0.680	0.840	0.940	0.820	TERIMA	1

Terdapat dua item yang diterima berdasarkan kesepakatan pakar iaitu jenis dimensi mudah dan pertambahan. Skor Fuzzy menunjukkan kedudukan pertama bagi dimensi pola ini ialah selangan dimensi pola berbentuk pertambahan dan seterusnya selangan pola berbentuk mudah.

Terdapat dua produk yang dihasilkan di dalam fasa ini iaitu modul manual guru dan aplikasi AR. Kedua-dua produk ini dapat dilihat seperti Jadual 5 berikut

Jadual 5

*Produk Yang Dihasilkan Di Dalam Fasa Pembangunan*

Bil	Produk	Metodologi	Kegunaan
1	Manual Modul EM-Flip Guru	FDM	Guru
2	Aplikasi AR	Model ADDIE	Ibu bapa dan murid

Secara rumusannya, didapati bahawa pihak pengusaha TADIKA memberikan respon yang positif terhadap pelaksanaan modul EM-Flip dan ini menunjukkan sikap keterbukaan mereka kepada elemen teknologi di dalam pendidikan peringkat awal kanak-kanak. Responden dari pihak guru menunjukkan bahawa pelaksanaan berjalan dengan baik walaupun terdapat beberapa maklum balas yang diterima sepanjang tempoh pelaksanaan. Selepas tamat tempoh tiga minggu yang diberikan kepada pihak pengusaha, maklum balas ini diserahkan kepada penyelidik untuk tujuan penilaian. Keseluruhan tempoh pelaksanaan ini adalah selama tiga puluh tujuh hari.

Dapatan kajian dihurai berdasarkan skala skor dapatan kajian murid berdasarkan latihan di dalam kelas selepas penggunaan aplikasi AR di rumah ditunjukkan di dalam Jadual 6 di bawah:

Jadual 6

*Dapatan Latihan Murid Selepas Penggunaan Aplikasi AR*

Aktiviti	Item	Bilangan Murid (N)			Jumlah (N)	Peratus Penguasaan (%)			Jumlah Peratusan Penguasaan
		TM	SM	BM		TM	SM	BM	
Aktiviti Berkumpulan 1	Pola Mudah	18	5	2	25	72	18	10	100
	Pola Pertambahan	15	5	5	25	60	20	20	100
Aktiviti Berkumpulan 2	Pola Mudah	17	6	2	25	66	22	12	100
	Pola Pertambahan	5	9	11	25	15	40	45	100

Aktiviti yang diberikan kepada murid terbahagi kepada dua jenis aktiviti iaitu aktiviti berkumpulan 1. Di dalam aktiviti ini, murid dikehendaki melengkapkan pola bagi aturan pola berbentuk mudah dan pertambahan. Murid dikehendaki menyambung aturan pola ini berdasarkan bentuk yang telah diberikan. Item yang pertama di dalam aktiviti berkumpulan 1 ini iaitu pola mudah dan seramai 72% murid telah menguasai aktiviti ini, 18% murid sedang menguasai aktiviti ini dan 10% sahaja yang belum menguasai pola mudah aktiviti 1 ini. Item kedua ialah pola

pertambahan. Sebanyak 60% murid telah menguasai pola pertambahan, 20% sedang menguasai, dan 20% belum menguasai latihan pola pertambahan ini.

Gambarajah 1 di bawah menunjukkan hasil pembangunan modul melalui penerapan aplikasi AR.



Rajah 1. Antara Hasil kandungan Aplikasi AR Modul EM-Flip

## PERBINCANGAN DAN IMPLIKASI KAJIAN

### *Perbincangan*

Ibu bapa di lihat bersedia untuk terlibat dari segi sokongan mental dan kebergantungan sesama ahli keluarga namun keterlibatan mereka di dalam aspek pembelajaran anak masih berada di tahap yang rendah. Keterbatasan masa juga menjadi salah satu faktor item ini mendapat skor yang rendah memandangkan lebih separuh ibu bapa bekerja di sektor kerajaan dan swasta.

Tidak dinafikan terdapat segelintir ibu bapa yang masih kurang terbuka untuk mendedahkan anak-anak mereka kepada penggunaan gajet terutamanya anak yang masih di dalam peringkat awal usia. Namun, penggunaan gajet yang dipantau oleh ibu bapa mampu menjadi medium yang menyokong pembelajaran murid di rumah. Walaubagaimanapun, skor yang sederhana bagi item penglibatan ibu bapa di dalam aktiviti pembelajaran anak di rumah terutamanya di dalam memahami keperluan kurikulum KSPK. Nurhusna (2017) menghujahkan bahawa ibu bapa yang terlibat dalam pembelajaran kanak-kanak sama ada di rumah mahupun di sekolah mampu merangsang tumbesaran dan perkembangan anak mereka secara positif dalam semua aspek perkembangan. Ini disebabkan konsep Flipped Classroom memerlukan penglibatan ibu bapa untuk turut sama menyokong pembelajaran anak di rumah.

Sebanyak empat item di nilai berdasarkan standard prestasi KSPK iaitu telah menguasai, sedang menguasai, dan belum menguasai latihan yang diberikan. Dapatan menunjukkan bahawa 40% responden sedang dan belum menguasai aktiviti melengkapkan pola yang diberi dalam lembaran kerja. Manakala 80% responden sedang menguasai pembinaan pola berulang mengikut kreativiti sendiri dengan bentuk yang disediakan. Instrumen ketiga yang berkaitan pengecaman pola yang berbeza aturan dalam selangan malar menunjukkan 80% responden masih dalam proses menguasai elemen ini. Untuk instrumen yang terakhir iaitu pengecaman pola yang berbeza aturan dalam selangan simetrikal, tiada responden yang didapati memenuhi kriteria yang ditetapkan dan didapati semua responden tidak mencapai skor melebihi 50%. Dapatan di dalam fasa ini mendasari keputusan untuk melaksanakan fasa kajian berikutnya kerana ianya menunjukkan terdapat jurang penguasaan murid di dalam tajuk pola bagi matapelajaran Matematik Awal.

### *Implikasi Kajian*

Pembangunan aplikasi AR di lihat turut memberi implikasi yang besar terhadap pembelajaran murid di TADIKA. Berdasarkan situasi dunia pendidikan masa kini, penggunaan teknologi tidak mungkin dapat dinafikan lagi dan telah menjadi satu keperluan. Dapatan kajian menunjukkan ibu bapa yang mempunyai pengetahuan mengenai teknologi memiliki kelebihan untuk membantu dan menyokong pembelajaran anak di rumah. Menurut Fariza (2017), latihan yang dibekalkan kepada guru perlu memenuhi keperluan peredaran semasa dunia pendidikan yang menggabungkan elemen teknologi. Terdapat beberapa tajuk yang sesuai untuk disuntik elemen teknologi tanpa meminggirkan kaedah penggunaan bahan maujud di dalam matapelajaran Matematik Awal.

Dapatan instrumen dari Model Kepenggunaan TUP oleh Bednarik menunjukkan bahawa ibu bapa mempunyai kesedaran mengenai ciri-ciri aplikasi yang diperlukan untuk menyokong pembelajaran anak-anak di peringkat awal melalui cadangan-cadangan yang telah dikemukakan. Pemilihan aplikasi yang berkualiti mampu memberi impak dan implikasi yang besar terhadap perkembangan pembelajaran anak-anak mereka.

Penerapan elemen teknologi melalui pembangunan aplikasi AR di lihat sebagai salah satu aspek yang mampu menarik minat murid untuk meneroka pengalaman pembelajaran di dalam tajuk ini. Penggunaan gajet adalah sesuatu yang tidak asing bagi mereka terutamanya murid yang berada di bandar. Kelebihan ini sewajarnya dijadikan sebagai komponen di dalam struktur kurikulum prasekolah dan seterusnya boleh menjadi nilai tambah kepada pembelajaran murid. Tajuk pola yang di pilih di dalam kajian ini sebenarnya tidak tertumpu kepada pola mudah sebaliknya guru juga perlu memperkenalkan jenis dan dimensi pola yang lain. Ini sebenarnya boleh dikembangkan melalui aktiviti belajar melalui bermain. Pendekatan belajar melalui bermain sebenarnya lebih mudah dilaksanakan kepada murid sekiranya guru jelas dan berpengetahuan untuk melaksanakan strategi ini. Aplikasi AR juga dikategorikan sebagai salah satu pendekatan belajar melalui bermain kerana penggunaan aplikasi ini di dalam matapelajaran Sains telah digunakan secara meluas.

## KESIMPULAN

Elemen teknologi yang melibatkan aplikasi AR ini telah menjadikan modul EM-Flip ini sebuah modul yang lebih interaktif yang diperlukan oleh guru dan juga murid di peringkat umur 5 hingga 6 tahun. Ini selari dengan pendedahan terhadap teknologi disekeliling mereka dan juga memenuhi konsep belajar sambil bermain yang diperlukan oleh murid di peringkat awal persekolahan. Manakala konsep pembelajaran berbalik yang diketengahkan di sepanjang proses kajian ini menunjukkan bahawa Modul EM-Flip lebih memberi fokus kepada aktiviti-aktiviti yang merangsang kreativiti apabila murid diberi lebih autoriti untuk berbincang dan mengeluarkan pendapat di dalam kelas. Ini memenuhi konsep yang terdapat didalam pembelajaran berbalik yang menjadikan kerja rumah sebagai medium perbincangan di sekolah melalui aktiviti-aktiviti perbincangan berkumpulan dan pembentangan di dalam kelas. Manakala aktiviti di dalam kelas dilaksanakan di rumah bersama bantuan bahan atau multimedia dari guru (Bergmann & Sam, 2012).

Beberapa cadangan telah dikemukakan dan antaranya ialah memantapkan guru dengan latihan teknologi dan membekalkan modul yang lebih terkini, memberi tumpuan terhadap aspek merangsang dan meningkatkan tahap kreativiti murid, serta menambahbaik modul sedia ada berdasarkan maklum balas yang diterima dari pihak ibu bapa. Dengan suasana dunia pendidikan yang berlaku sekarang, penggunaan teknologi tidak dapat dinafikan lagi. Kepentingan menyediakan modul berbentuk interaktif juga menjadi satu keperluan bukan sahaja kepada guru bahkan juga kepada murid di sekolah.

## RUJUKAN

- Dina Julita, Rudi Susilana (2018). *Implementasi Kurikulum Montessori Bernafaskan Islam Pada Pendidikan Anak Usia Dini Rumah Bermain Padi Di Kota Bandung*. Pusat Pengembangan PAUD & Pendidikan Masyarakat Jawa Barat dan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dina Tirosh, Pessia Tsamir, Ruthi Barkai, Esther Levenson (2017). *Preschool Teachers' Variations When Implementing a Patterning Task*. CERME 10, Feb 2017, Dublin, Ireland. fhal-01938920.
- Doig, B. & Ompok, C. (2010). *Assessing Child Informal Mathematic Abilities Through Games. Mathematics in Early Childhood*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 8, 228-235.
- Donna Kotsopoulos, Lisa Floyd, Vivian Nelson and Samantha Makosz (2019). *Mathematical or Computational Thinking? An Early Years Perspective* (n.d.). Retrieved February 28, 2021, from [https://www.researchgate.net/publication/332926976\\_Mathematical\\_or\\_Computational\\_Thinking\\_An\\_Early\\_Years\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/332926976_Mathematical_or_Computational_Thinking_An_Early_Years_Perspective)

- Erten, .H. And M. Williams. (2008). *A Comparative Look into How to Measure the Effectiveness of Vocabulary Learning Strategies: Through Using Percentages or Correlation Coefficients. Journal of Language and Linguistic Studies*, 4(2): 1-17.
- Erten,.H. And M. Williams. (2008). *A Comparative Look into How to Measure the Effectiveness of Vocabulary Learning Strategies: Through Using Percentages or Correlation Coefficients. Journal of Language and Linguistic Studies*, 4(2): 1-17.
- Eshak, Z., & Zain, A. (2020). *Kaedah Fuzzy Delphi: Reka Bentuk Pembangunan Modul Seksualiti Pekasa Berasaskan Latihan Mempertahankan Diri Untuk Prasekolah. Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 9(2), 12-22. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol9.2.2.2020>
- Hafiz, Zawawi dan Zaharah (2017). *Penggubalan Dan Pengesahan Standard Kualiti Pendidikan Tahfiz Al-Quran Menggunakan Aplikasi Fuzzy Delphi Method*. Simposium Pendidikan diPeribadikan: Perspektif Risalah An-Nur (SPRiN2017)
- Hunting, R., Mousley, J. & Perry, B. (2012). *Young Children Learning Mathematics: A Guide For Educators And Families*. Melbourne, Vic.: ACER press.Perry, MacDonald, Amy, Gervasonni, Ann, (2015).
- Ibrahim, R., Mohd Yasin, M. H., Ibrahim, R., & Abdullah, N. (2020). *Indikator Sokongan Pembelajaran Dalam Reka Bentuk Flipped Classroom Bagi Murid Bermasalah Pembelajaran Berdasarkan Kesepakatan Pakar. Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 9(2), 23-33. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol9.2.3.2020>
- Izwan Nurli Mat Bistaman et al (2018). *The Use of Augmented Reality Technology for Primary School Education in Perlis, Malaysia*. J. Phys.: Conf. Ser. 1019 012064
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2017). *Garis Panduan Perancangan Dan Penubuhan TADIKA Dan Taska 2017*. Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan.
- Kassim, Nooriza & Zakaria, Effandi. (2015). *Integrasi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik: Analisis Keperluan Guru*. Conference: Prosiding Seminar Education Graduate Regional Conference (EGRC 2015).
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). *Which Preschool Mathematics Competencies Are Most Predictive of Fifth Grade Achievement? Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550-560. doi: 10.1016/j.ecresq.2016.02.003
- Niko Myller & Roman Bednarik (2014). *Methodologies for Studies of Program Visualization* Department of Computer Science University of Joensuu PO Box 111, FI-80101
- Norabeerah Saforrudin, Halimah Badioze Zaman, Azlina Ahmad (2012). *Future Teaching Using Augmented Reality in Malay Language Classroom: Teachers' Awareness.*, ISSN: 2180-4842. Vol. 2, Bil. 2 (Nov. 2012): 1-10 1 Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu – JPBM
- Nurhusna Abdul Malek (2017). *Penglibatan Ibumama Dalam Perkembangan Holistic Kanak-Kanak Ditaska Permata Kemas – Universiti Perguruan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak*
- Papic, MM, Mulligan, JT, Highfield, K, McKay-Tempest, J & Garrett, D (2015). *The Impact of a Patterns and Early Algebra Program On Children in Transition to School in Australian Indigenous Communities*. in B Perry, A MacDonald & A Gervasoni (eds), *Mathematics and transition to school: international perspectives*.
- Rachel Lechmann et.al (2016). *Twenty-First Century Early Childhood Teaching, Learning and Play, An Online Journal for Literacy Educators*.
- Richey dan Klein (2007). *Developmental Research: Studies of Instructional Design And Development*.
- Sharifah Norul Akmar Syed Zamri dan Nor Adlina Mohd (2014). *Kesediaan Kanak-kanak Prasekolah Mengecam Pola Matematik (Preschoolers' Readiness in Recognizing Mathematical Patterns) Jurnal Pendidikan Malaysia*, 39(1) (2014): 63-68.