

## THE EFFECTIVENESS OF AUGMENTATION REALITY TECHNOLOGY IN PATTERN LEARNING TOPICS

HALIZA BINTI IDRIS  
MARIANI BINTI MD NOR  
MOHD NAZRI BIN ABDUL RAHMAN

### ABSTRACT

Early Mathematics is one of the critical subjects where the concept of learning needs to be introduced to early-stage students so that there is no perception of this subject. In the 1970s, teaching methods for Mathematical concepts have traditionally been more on memorization. The purpose of this research was to increase students' understanding of the topic of patterns in Early Mathematics by integrating Augmented Reality applications. The study of the development of this module was conducted using the TUP model (Technology, Usability, Pedagogy) from the Bednarik TUP Model was implemented to evaluate the technology, usability, and pedagogy to evaluate the effectiveness of the modules produced. The study found that students are more interested and show their interest in the class, parents are also involved in student learning, and teachers are able to implement teaching sessions based on discussion better when they are given more opportunities to be actively involved in the classroom. In addition to active learning in the classroom, the combination of technology also plays an important role in the flow of current learning methods.

Keywords: Early Mathematics, patterns, Augmented Reality, development, easy patterns.

## KEBERKESANAN TEKNOLOGI AUGMENTASI REALITI DALAM TOPIK PEMBELAJARAN POLA

### ABSTRAK

Matematik Awal merupakan salah satu mata pelajaran yang kritikal dimana konsep pembelajaran perlu diperkenalkan kepada murid pada peringkat awal agar tidak wujud persepsi terhadap konsep mata pelajaran ini. Bermula pada tahun 1970-an, kaedah pengajaran secara tradisinya lebih bermakna kepada penghafalan konsep Matematik. Tujuan penyelidikan ini adalah untuk meningkatkan kefahaman murid tentang topik pola dalam Matematik Awal dengan mengintegrasikan aplikasi *Augmentasi Realiti*. Kajian pembangunan modul ini dijalankan menggunakan model TUP (Technology, Usability, Pedagogy) daripada Model TUP Bednarik telah dilaksanakan untuk menilai teknologi, kebolegunaan dan pedagogi untuk menilai keberkesanan modul yang dihasilkan. Kajian mendapati pelajar lebih berminat dan menunjukkan minat mereka terhadap kelas, ibu bapa turut terlibat di dalam pembelajaran anak serta guru mampu melaksanakan sesi pengajaran berdasarkan perbincangan dengan lebih baik apabila mereka diberi lebih peluang untuk melibatkan diri secara aktif di dalam kelas. Selain pembelajaran aktif dalam bilik darjah, gabungan teknologi juga memainkan peranan penting dalam aliran kaedah pembelajaran semasa.

Kata kunci: Matematik Awal, pola, reality terimbuh, pembangunan, pola mudah.

## PENGENALAN

Matapelajaran Matematik merupakan salah satu daripada matapelajaran yang kritikal di sekolah. Walaubagaimanapun terdapat beberapa isu di dalam yang perlu diberi fokus terhadap penguasaan matapelajaran ini diperingkat tadika seperti tahap kelayakan guru Matematik Awal, kaedah pengajaran Matematik Awal, penguasaan tajuk pola di kalangan murid, dan gabungan konsep pembelajaran berbalik bersama Augmented Realiti di dalam modul Matematik.

Pola merupakan salah satu tajuk yang terkandung di dalam kurikulum Matematik Awal. Antara kajian-kajian lepas yang telah dilaksanakan berkaitan tajuk pola adalah mengenai keperluan murid menguasai konsep pola atau corak untuk membolehkan mereka mengembangkan konsep ini di dalam peringkat yang lebih tinggi (Gervasoni, A., & Perry, B., 2015). Satu kajian yang dilaksanakan oleh Sharifah Norul Akmar dan Nor Adlina (2014) telah membincangkan mengenai kepentingan topik pola yang menjadi penghubung kepada aras yang lebih tinggi di dalam matapelajaran Matematik seperti gandaan, operasi darab, dan bahagi. Pengkaji telah menyatakan lima dimensi dan aturan pola yang berbeza berdasarkan instrumen yang diadaptasi daripada kajian oleh Robert Pasnak, Julie K. Kidd, K. Marinka Gadzichowski, Debbie A. Gallington, Katrina Lea Schmerold & Heather West (2015) yang mengandungi 25 item. Hasil kajian telah mendapati bahawa murid telah mengalami kesukaran di dalam mengecam dan menyambung beberapa aturan pola yang tertentu.

Pendidikan Abad Ke-21 atau PAK-21 dikenali sebagai satu dimensi Pendidikan 4.0 yang menggunakan teknologi maklumat dan komunikasi sebagai medium pemindahan maklumat atau ilmu. Ia juga merupakan satu abad peralihan daripada masyarakat industri kepada masyarakat yang inovatif, menggunakan teknologi terkini, mengagihkan kuasa, dan mengubah e-pembelajaran untuk meningkatkan kecekapan pengajaran guru. Penggunaan teknologi guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) juga terbukti dapat menarik minat dan meningkatkan motivasi murid untuk aktif belajar dan menyelesaikan masalah pembelajaran walaupun di luar bilik darjah. Sistem pembelajaran ini juga merupakan transformasi kaedah pembelajaran, mengaplikasikan pembelajaran berpusatkan guru kepada pembelajaran berpusatkan murid. Bersama dengan kepesatan teknologi yang semakin mendadak, keperluan untuk mengubah kaedah pengajaran sejajar dengan kepesatan teknologi juga adalah penting. Ini kerana, untuk membentuk generasi yang berfikiran kritis, kreatif dan kompetatif dalam era pendidikan 4.0 kriteria-kriteria ini perlu diterapkan kepada murid-murid di sekolah. Kedudukan murid di dalam kelas juga turut berubah.

Kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan modul EM-Flip yang bertujuan meningkatkan kefahaman murid di dalam tajuk pola bagi matapelajaran Matematik Awal berasaskan kaedah pembelajaran berbalik menggunakan aplikasi Augmentasi Realiti (Augmented Reality). Penerapan metodologi PdP yang menarik dan efektif dalam pembelajaran PAK-21 memberi impak yang positif bagi perkembangan kognitif murid. Mengajar untuk menjadi kreatif adalah metod yang digunakan untuk mengembangkan pemikiran dan perilaku murid. Pembangunan modul di dalam kajian ini menggabungkan elemen teknologi aplikasi Augmentasi Realiti yang akan mencakupi aspek belajar sambil bermain. Pendedahan murid terhadap penggunaan aplikasi ini melalui matapelajaran Matematik Awal akan menyediakan ruang dan peluang kepada mereka untuk meneroka konsep Matematik Awal secara lebih interaktif. Ini juga dapat memupuk minat dan mengelakkan rasa bosan terhadap matapelajaran yang diajar terutama sekali matapelajaran Matematik Awal yang dianggap sukar oleh murid. Penerokaan modul ini oleh murid melibatkan aktiviti-aktiviti yang menggembirakan, interaksi dengan persekitaran melalui aplikasi Augmentasi Realiti, modul yang terancang serta penglibatan ibu bapa yang memantau perkembangan pelajaran anak-anak mereka.

Teknologi AR adalah sistem yang dihasilkan oleh komputer yang membolehkan pengguna melihat objek dalam situasi yang sebenar. Elemen teknologi yang digunakan di dalam kajian ini ialah aplikasi Augmentasi Realiti (AR) yang lebih cenderung untuk merangsang murid terlibat di dalam aktiviti pembelajaran secara interaktif kerana ianya melibatkan situasi yang memerlukan 3D, ruang, visualisasikan objek yang tidak dinampak oleh mata manusia dan sesetengah maklumat yang abstrak. Di dalam AR, pengguna memandangkan dunia melalui paparan yang boleh dilalui dengan tangan (handheld) atau Head Mounted Display (HMD). Ini bermaksud pengguna boleh melihat secara terus (see-through) atau melintasi (overlay) grafik di sekeliling persekitarannya.

Pembelajaran secara kreatif memberi makna memfokuskan kepada bagaimana guru dan murid dilatih menggunakan pendekatan berimajinasi untuk membuat suasana kelas lebih kondusif dan melibatkan murid dalam kegiatan belajar aktif meskipun dengan latar belakang yang berbeza. Selain itu, murid dapat menjadi seorang yang lebih kreatif dan kompetitif. Perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan baru telah mendorong guru untuk melaksanakan strategi pengajaran dan pendekatan pengajaran yang efektif di dalam dalam proses PdP.

## KAJIAN LITERATUR

Kajian mengenai tajuk pola di dalam matapelajaran Matematik Awal jarang diberi perhatian di Malaysia. Kajian yang dijalankan oleh Norly (2015) terhadap 68 orang sampel guru di prasekolah Daerah Batang Padang, Perak. Kajian adalah mengenai tahap kefahaman guru pendidikan awal kanak-kanak terhadap konsep Matematik Awal dan penyelidik telah mendapati bahawa guru-guru mempunyai kepercayaan yang tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran Matematik Awal dan juga mempunyai pengetahuan tentang konsep Matematik Awal termasuk tajuk pola. Kajian seterusnya telah dijalankan oleh Universiti Kebangsaan Malaysia bersama Universiti Pendidikan Sultan Idris terhadap guru-guru prasekolah dan lebih menarik kajian ini melibatkan murid autisma yang mempelajari matapelajaran Matematik Awal (Roma, Roslinda, Hasnah, Aliza, Siti Mistima, Kannamah, Siti Muhibah, 2020).

Aplikasi yang digunakan di dalam kajian ini ialah Augmentasi Realiti (AR). AR adalah teknologi yang menggabungkan objek maya bersifat dua dimensi dan tiga dimensi ke dalam satu persekitaran tiga dimensi (3D) yang sebenar dan kemudian mempamerkan objek maya ini ke dalam dunia nyata (Danakorn, Bilal & Noor Dayana, 2013). AR ialah keupayaan untuk melipatgandakan grafik komputer ke dunia nyata (Billinghurst, 2002). Ini menjadikan kekurangan atau ruang kosong yang ada semasa sesi pembelajaran menjadi satu pengalaman pendidikan yang bermakna kepada murid. Teknologi AR bukan hanya digunakan di dalam bidang pendidikan malah digunakan juga di dalam bidang kesihatan, ketenteraan, olahraga, serta pembuatan yang mempromosikan produk. Penyelidik mendapati modul-modul Matematik Awal yang dibangunkan untuk kegunaan di tadika adalah lebih menjurus kepada latihan menggunakan kertas dan pensil. Tidak dinafikan terdapat modul yang menggabungkan penggunaan aplikasi AR namun ianya lebih menjurus kepada matapelajaran seperti Sains Awal dan juga Literasi. Pembangunan modul Matematika Awal yang digabungkan bersama aplikasi AR ini juga mengambilkira beberapa teori penting yang mempengaruhi proses pembangunannya.

Pembelajaran ilmiah boleh menjadi menarik dan nyata melalui simulasi. Menyedari hakikat ini, Rosenbaum (2007) mengembangkan permainan menggunakan konsep simulasi dan teknologi AR, yang disebut *Outbreak @ The Institute*. Permainan menggunakan konsep main peranan. Pelajar akan memainkan peranan sebagai doktor, juruteknik perubatan dan pakar kesihatan awam untuk membantu mencegah penyebaran penyakit di kampus universiti. Nischelwitzer (2007) pula mengembangkan aplikasi AR interaktif bernama *My Inside the*

Body Book (MIBB) untuk pembelajaran pelajar. Aplikasi AR ini melibatkan penggunaan buku fizikal sebagai antara muka antara dunia maya dan dunia nyata, dan bertujuan untuk menyampaikan konsep sistem pencernaan manusia 3D kepada pelajar. Di antara kajian yang dilaksanakan di Malaysia ialah untuk meningkatkan tahap keupayaan visualisasi murid. Ini dapat dibuktikan melalui dapatan kajian yang dilaksanakan ke atas murid melalui aktiviti-aktiviti yang melibatkan kebolehan spatial (Koh, Y. S., Woon Goh, K. ., Dares, M. ., Fai Yeong, C. ., Su Lee Ming, E. ., Sunar, M. S. ., & Shin Tey, Y. . (2020)). Selain itu, kajian yang telah dilaksanakan di Malaysia di peringkat sekolah rendah adalah melibatkan mata pelajaran Bahasa Melayu yang telah dilaksanakan di Perlis oleh Izwan pada tahun 2018 menunjukkan bahawa murid memberi sepenuh perhatian terhadap sesi pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan aplikasi AR. Dapatan juga menunjukkan teknologi AR menyokong sistem pembelajaran murid sepenuhnya serta maklum balas segera dari murid membolehkan kadar pembelajaran secara kolaborasi meningkat di kalangan mereka.

## METODOLOGI KAJIAN

Di dalam kajian ini, reka bentuk kajian yang digunakan adalah berasaskan Model ADDIE iaitu melibatkan data berbentuk kuantitatif dan kualitatif dengan Model TUP Bednarik (Niko Myller & Roman Bednarik, 2014). proses pengumpulan data kajian sebenar dilakukan secara soal selidik di tadika di dalam daerah Petaling Jaya, Selangor dengan penglibatan seramai 120 orang guru dan ibu bapa serta 25 orang murid di tadika. Disamping itu, pembangunan modul EM-Flip ini melibatkan dua pakar bidang Pendidikan Awal Kanak-kanak, dua pakar matapelajaran Matematik Awal, dua penggubal kurikulum dan pembuat dasar bagi pendidikan murid prasekolah di Malaysia, guru, ibu bapa di samping dua pakar teknologi maklumat dari segi perkakasan dan perisian untuk aplikasi Augmentasi Realiti.

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.

Bagi rekabentuk aplikasi yang menggunakan Augmentasi Realiti (AR), penyelidik berbincang bersama pembangun aplikasi untuk mendapatkan maklumat seperti rekabentuk perjalanan aplikasi (story board), ciri-ciri pembangunan grafik, rekabentuk antara muka pengguna (User Interface Design), perkakasan (hardware), dan juga kos yang terlibat sehingga tamat Prototaip 2. Jadual 1 menunjukkan aspek keperluan di dalam Modul EM-Flip.

JADUAL 1. Aspek Keperluan Modul EM-Flip

<b>Responden</b>	<b>Keperluan Modul</b>
Guru	Perspektif mengenai kandungan dan aktiviti modul sedia ada iaitu Modul Matematik Awal KSPK dan Modul Numerasi
Ibu bapa	Perspektif mengenai kesediaan dan keterbukaan untuk menyediakan platform pembelajaran untuk anak.
Murid	Konsep pola berdasarkan jenis aturan dan dimensi yang sukar dikuasai.

Bagi fasa pembangunan modul, penyelidik telah memisahkan kepada dua sub fasa juga iaitu penyatuan kandungan modul dan pengintegrasian teknologi AR yang melibatkan sehingga “debugging procedure”. Bagi fasa pembangunan ini, sekali lagi penyelidik menggunakan model ADDIE untuk membangunkan aplikasi AR. Semakan semula modul EM-

Flip dilaksanakan berdasarkan maklum balas yang diterima dari responden. Di dalam fasa ini, penekanan diberikan terhadap topik pola yang diimplemenkan di tadika selama seminggu. Tajuk yang dipilih di dalam pembangunan modul EM-Flip ini setelah hasil dari maklum balas soal selidik yang telah diedarkan ialah pengalaman pranombor, mengecam pola berulang di persekitaran, melengkapkan pola berulang yang diberi, dan membina pola berulang mengikut kreativiti sendiri menggunakan bahan yang disediakan dengan menyatakan polanya.

Aplikasi AR diserahkan kepada ibubapa dan murid menerusi pihak tadika. Dokumen yang terlibat semasa penyerahan ini ialah manual guru dan aplikasi AR. Surat penyerahan modul dan akuan penerimaan oleh pemilik tadika dilampirkan di dalam Lampiran E. Di dalam peringkat penilaian modul EM-Flip, keberkesanan modul EM-Flip di nilai melalui aktiviti secara berkumpulan menggunakan set soal selidik kreativiti murid dan juga maklum balas dari pihak guru.

Perlaksanaan modul melibatkan enam puluh orang guru, enam puluh orang ibu bapa, dan dua puluh lima orang murid di tadika. Di dalam fasa ini, modul dibekalkan kepada responden bagi mendapatkan maklum balas mereka. Jadual 2 menunjukkan responden bersama bahagian modul yang dibekalkan:

JADUAL 2. Perlaksanaan Modul EM-Flip

Responden	Modul EM-Flip
Guru	Modul, aplikasi <i>Realiti Terimbuh</i> , latihan pengukuhan, dan set penilaian
Ibu bapa	Aplikasi <i>Realiti Terimbuh</i>
Murid	Aplikasi <i>Realiti Terimbuh</i> dan latihan pengukuhan.

Rajah 1 menunjukkan antara hasil pembangunan aplikasi AR yang telah dibangunkan yang merangkumi aturan dan dimensi pola.



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

## DAPATAN KAJIAN

Model TUP Bednarik (Technplogy, Usability, Pedagogy) digunakan di dalam kajian ini. Untuk mengukur dapatan kajian, set soal selidik dari Model TUP Bednarik telah digunakan untuk menilai tahap keberkesanan penggunaan modul EM-Flip. Set soal selidik ini terbahagi kepada

tiga aspek iaitu teknologi, kepenggunaan, aspek pedagogi atau pengajaran. Dapatan fasa penilaian dari responden guru mendapati bahawa dari aspek pedagogi, modul EM-Flip mempunyai beberapa kelebihan dan kelemahan yang masih boleh diberi perhatian. Terdapat enam instrumen yang telah dikemukakan di dalam bahagian ini yang berfokuskan kepada aspek pedagogi di dalam modul.

Dapatan analisis data bagi aspek teknologi menunjukkan bahawa terdapat responden ibu bapa menyatakan kesukaran menyediakan dua peranti sebagai medium penggunaan aplikasi ini. Pengguna dua peranti adalah untuk mengimbas kod QR dan untuk menggunakan aplikasi AR itu sendiri. Walaupun begitu, semua responden bersetuju penggunaan gajet seperti telefon bimbit mudah disediakan dan digunakan. Seramai enam puluh peratus responden menyatakan bahawa mereka bersetuju bahawa pembelajaran menggunakan Modul ini dapat merangsang pembelajaran aktif murid manakala empat puluh peratus responden menyatakan bahawa pembelajaran melalui modul ini berkemungkinan mampu merangsang pembelajaran aktif sekiranya berlaku komunikasi dua hala. Ini disebabkan penyelidik hanya meletakkan komunikasi dua hala ini di dalam Bahagian A aplikasi AR yang telah dibangunkan.

*“...Mungkin. Komunikasi dua hala dan tindak balas dari murid diperlukan supaya murid lebih aktif di dalam pembelajaran...”*

[Responden 1]

Satu temubual melalui soal selidik terbuka telah dijalankan secara atas talian bagi mendapatkan pandangan mengenai aspek peralatan dan kepenggunaan teknologi. Dapatan soalan pertama iaitu mengenai pandangan tentang peralatan mudah alih yang digunakan di dalam modul EM-Flip telah mendapati bahawa pakar A bersetuju ianya lebih memudahkan pengguna untuk memahami topik yang dipilih. Manakala pakar B pula berpendapat peralatan mudah alih yang digunakan mudah untuk disediakan oleh ibu bapa serta mudah dikendalikan oleh murid. Ini dapat dilihat dari maklum balas di bawah:

*“...Murid akan berminat dengan penggunaan telefon bimbit kerana mereka sudah didedahkan dengan penggunaan peranti ini....”*

[Pakar A]

*“...penggunaan telefon bimbit sesuai kerana ianya bukan perkara baru kepada murid. Rata-rata mereka sudah diperkenalkan dengan peranti ini....”*

[Pakar B]

Soalan kedua yang dikemukakan ialah berkaitan keperluan perkakasan yang diperlukan sama ada mencukupi atau pun tidak. Kedua-dua pakar memberikan jawapan yang berbeza di mana pakar A berpendapat penggunaan peranti bersama kod imbas QR adalah mencukupi ketika murid menggunakan aplikasi ini. Manakala pakar B pula berpendapat sebaliknya di mana ibu bapa perlu kepada peranti tambahan untuk mengimbas kod imbas QR ini. Dapatan temubual ini dinyatakan seperti di bawah:

*“...Ya, ianya sudah mencukupi bagi murid menggunakan aplikasi AR ini...”*

[Pakar A]

“...penggunaan dua peranti untuk melaksanakan aplikasi ini agak kurang sesuai bagi ibu bapa yang kurang berkemampuan. Jika disediakan kod imbas bercetak akan memudahkan capaian penggunaan aplikasi ini...”

[Pakar B]

Dapatan analisis data bagi aspek kepenggunaan pula menunjukkan bahawa walaupun ibu bapa mendapati aplikasi ini mempunyai elemen teknologi yang mampu menarik minat murid terutamanya apabila objek yang digunakan mampu mewakili objek seperti di dunia nyata serta animasi 3D yang digunakan di dalam aplikasi ini. Namun beberapa kelemahan aplikasi juga telah dikenalpasti. Maklum balas dari responden berkenaan perkara ini mendapati bahawa tahap pembelajaran bagi Bahagian A adalah sesuai untuk murid yang berumur di antara empat hingga lima tahun. Di samping itu, responden berharap aplikasi lebih mesra kanak-kanak iaitu kanak-kanak mampu mengendalikan aplikasi tanpa bantuan dari ibu bapa.

“...Bahagian B tiada sesi soal jawab selepas sesi pembelajaran. Kanak-kanak masih memerlukan bantuan orang dewasa untuk menggunakan aplikasi ini....”

[Responden A]

Dari aspek pedagogi, dapatan analisis kajian bagi penilaian murid selepas aktiviti di dalam kelas dilaksanakan telah mendapati bahawa terdapat jurang dan kelemahan di dalam pengajaran dan pembelajaran tajuk pola di TADIKA. Keputusan analisis menunjukkan guru bersetuju bahawa berlaku peningkatan dari aspek pembelajaran apabila murid dibekalkan dengan aplikasi AR untuk memahami konsep pola di rumah sebelum melaksanakan aktiviti di dalam kelas. Dapatan analisis data guru melalui maklum balas bahagian refleksi rancangan pengajaran harian dan item senarai semak kreativiti murid juga menunjukkan persamaan iaitu kelemahan murid yang ketara di dalam dimensi pola telah memberi impak kepada tahap kreativiti murid. Kelemahan yang ketara ini dapat di lihat di dalam dimensi pertambahan meskipun penyelidik hanya memperkenalkan dua daripada lima jenis dimensi. Murid mudah menguasai aturan dan dimensi pola mudah namun penguasaan dimensi pola yang selainnya juga perlu diperkenalkan kepada murid supaya mereka dapat meningkatkan tahap kreativiti di dalam matapelajaran Matematik Awal khususnya di dalam tajuk pola.

Sebanyak dua puluh lima rekod murid telah dianalisa untuk tajuk pola yang melibatkan aturan dan jenis dimensi. Merujuk kepada KSPK, standard prestasi di prasekolah adalah berdasarkan kepada kriteria Telah Menguasai (TM) yang bermaksud murid tahu dan boleh membuat dengan sendiri dengan baik secara bertatasusila, Sedang Maju (SM) iaitu tahu dan boleh membuat dengan bimbingan. Manakala Belum Menguasai (BM) bermaksud tahu beberapa perkara asas berkaitan dengan konstruk tetapi tidak boleh melakukannya. Jadual 2 menunjukkan hasil dapatan dari analisa dokumen ini.

JADUAL 2. Dapatan Latihan Murid Selepas Penggunaan Aplikasi AR

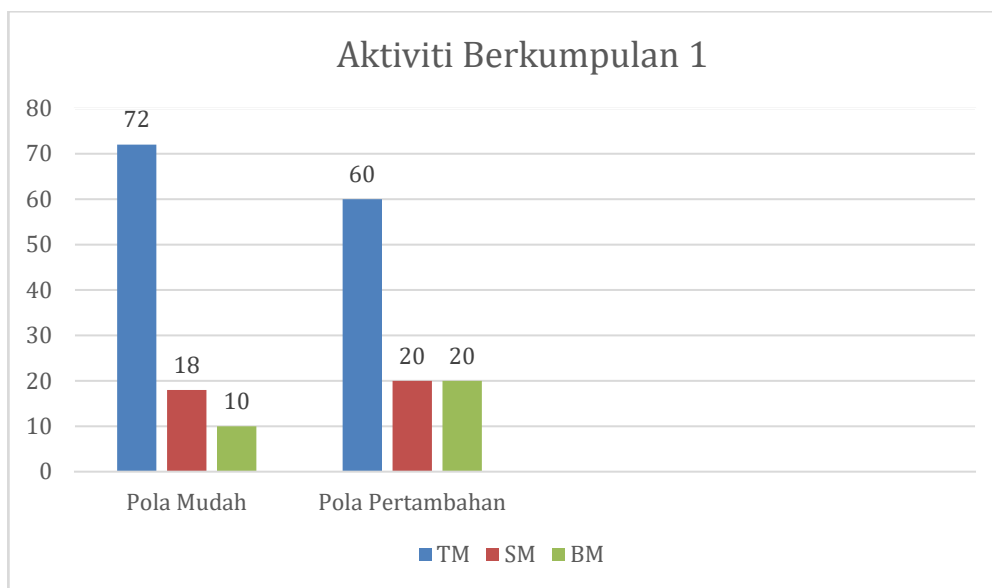
Aktiviti	Item	Bilangan Murid (N)			Jumlah (N)	Peratus Penguasaan (%)			Jumlah Peratusan Penguasaan
		TM	SM	BM		TM	SM	BM	
Aktiviti Berkumpulan 1	Pola Mudah	18	5	2	25	72	18	10	100
	Pola Pertambahan	15	5	5	25	60	20	20	100

Aktiviti Berkumpulan 2	Pola Mudah	17	6	2	25	66	22	12	100
	Pola Pertambahan	5	9	11	25	15	40	45	100

$N=25$

Di dalam aktiviti berkumpulan 1, 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 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. Item kedua di dalam aktiviti berkumpulan 1 ialah aturan pola pertambahan. Dapatan menunjukkan 60% murid telah menguasai aktiviti menyambung aturan pola pertambahan yang diberikan. 20% murid sedang menguasai dan 20% murid belum menguasai aktiviti ini. Peratusan bagi murid yang sedang menguasai dan belum menguasai di lihat mempunyai peratusan yang agak tinggi. Dapatan ini diwakilkan di dalam RAJAH 2 berikut:

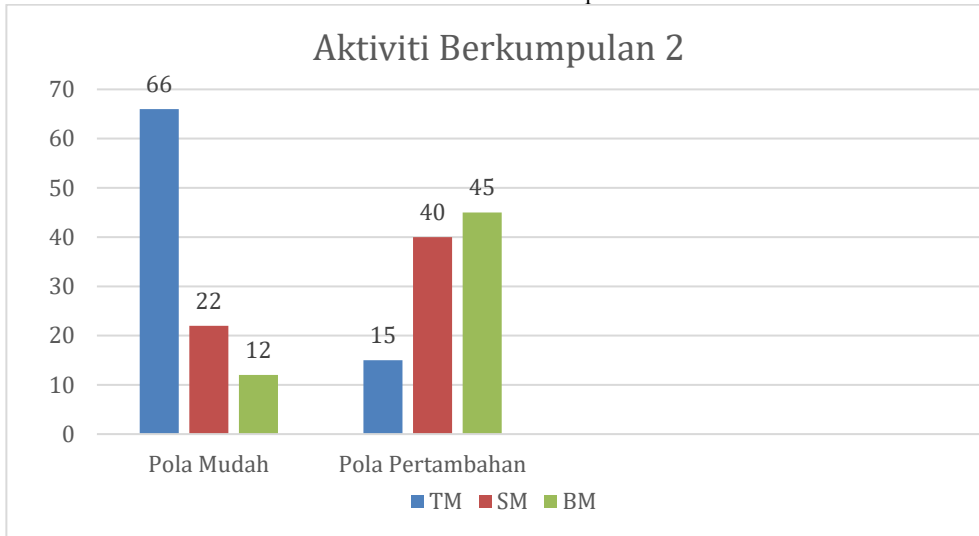
RAJAH 2. Aktiviti Berkumpulan 1



Seterusnya dapatan kajian bagi aktiviti berkumpulan 2 yang melibatkan penghasilan aturan pola mudah dari murid. Sebanyak 66% murid didapati telah menguasai aktiviti ini, 22% murid sedang menguasai, dan sebanyak 12% murid belum menguasai kemahiran aktiviti ini. Dapatan bagi item terakhir ialah aktiviti berkumpulan 2 bagi aturan pola pertambahan. Sebanyak 15% murid telah menguasai kemahiran menghasilkan aturan pola mudah, 40% murid sedang menguasai manakala baki 45% murid belum menguasai kemahiran menghasilkan aturan pola pertambahan. Peratusan bagi murid yang sedang dan belum menguasai bagi item ini dilihat kritikal dan mewakili 85% daripada jumlah keseluruhan. Ini dapat dirumuskan di dalam Rajah 3.

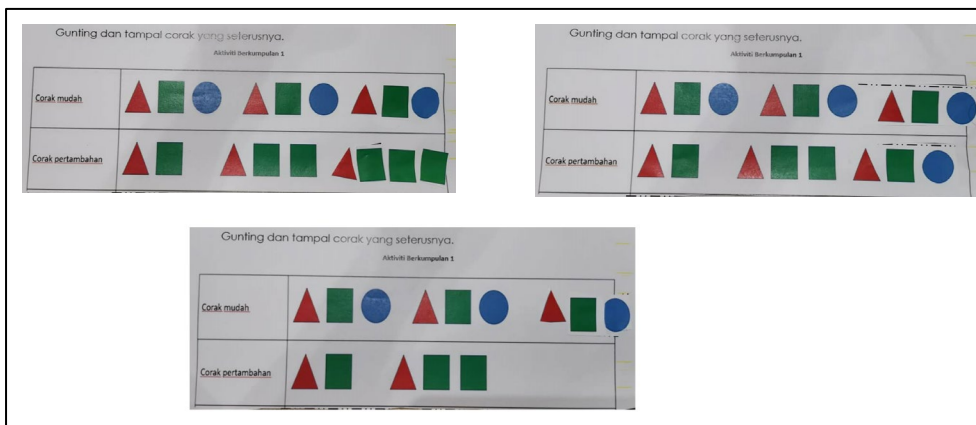


RAJAH 3. Aktiviti Berkumpulan 2



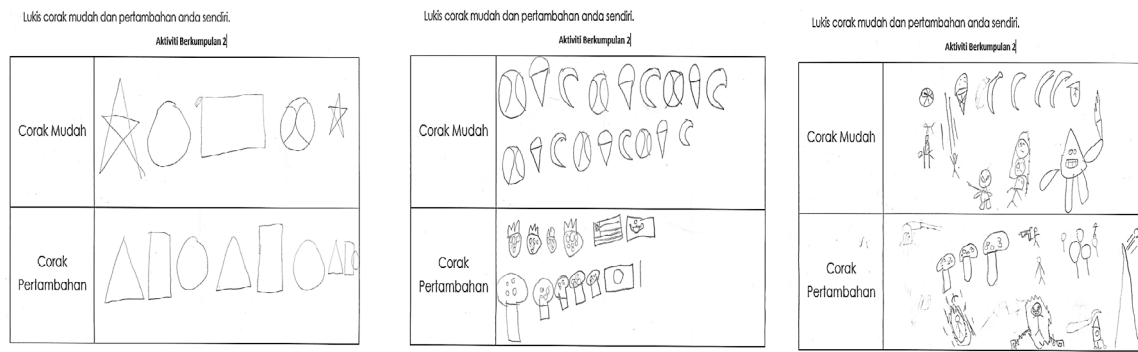
Jelas dinyatakan di atas bahawa di dalam Aktiviti Berkumpulan 1, murid dapat melaksanakan aktiviti ini dengan mudah. Pola yang dihasilkan menunjukkan turutan yang jelas bagi aturan pola mudah dan pertambahan. Hasil aktiviti tampalan bentuk juga memberi gambaran tahap kefahaman murid terhadap sambungan pola ini. RAJAH 4 menunjukkan hasil aktiviti berkumpulan 1.

RAJAH 4. Dapatan Aktiviti Berkumpulan 1



Seterusnya dapatan Aktiviti Berkumpulan 2 pula menunjukkan hasil yang berbeza apabila murid dikehendaki menghasilkan sendiri pola aturan mudah dan pertambahan dari awal. Hasil aktiviti berkumpulan ini jelas menunjukkan bahawa murid masih memiliki kekangan dari aspek pemilihan objek dan menyusun pola mudah dan pertambahan. Dapatan ini agak menarik kerana aktiviti ini melibatkan tahap kreativiti dan kerja berkumpulan murid secara individu dan berkumpulan. RAJAH 5 menunjukkan hasil Aktiviti Berkumpulan 2.

RAJAH 5. Dapatan Aktiviti Berkumpulan 2



Pada abad ke-21, teknik pembelajaran “gamified” telah menjadi semakin popular, termasuk dalam pengajaran di peringkat awal kanak-kanak. Ini tidak menghairankan, kerana kaedah pembelajaran menggunakan kaedah permainan berasaskan teknologi atau gajet mampu menawarkan banyak kelebihan seperti aplikasi AR yang diketengahkan di dalam Modul EM-Flip ini. Perbezaan dalam pedagogi dan pembelajaran aktif mempengaruhi penglibatan murid, motivasi, proses ingatan, kemahiran lanjutan, dan yang paling penting, proses pembelajaran. Melalui penggunaan permainan mekanikal (berstruktur), amalan pendidikan boleh mengubah pembelajaran tradisional (seperti kuliah) kepada aktiviti yang lebih interaktif dan menarik.

### KESIMPULAN

Walaupun AR telah menyediakan peluang untuk meningkatkan sistem pendidikan, ianya juga bergantung kepada guru sama ada mahu menggunakan teknologi ini di dalam pengajaran mereka atau tidak. Penglibatan dan kesediaan guru untuk menerima perubahan juga memainkan peranan penting untuk memastikan peningkatan kualiti pengajaran dalam bidang pendidikan (Izwan, Syed Zulkarnain dan Salleh, 2017).

Sebagai sumbangan kepada bidang ilmu terutamanya pedagogi pendidikan, kajian ini telah dilaksanakan dengan memasukkan elemen teknologi serta kreativiti murid melalui empat konstruk utama modul. 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 Matematik dan Sains telah digunakan secara meluas.

Antara implikasi dan sumbangan yang dilihat ialah kesan terhadap murid dan juga implikasi terhadap dunia pendidikan yang berlaku di dalam situasi terkini. Semua pihak yang terlibat sama ada guru, ibu bapa atau murid di tadika disarankan untuk lebih bersedia menerima perubahan kaedah pengajaran dan pembelajaran masa kini di mana elemen teknologi perlu digabungkan di dalam matapelajaran Matematik Awal. Walaubagaimana pun, kajian terperinci mestilah dijalankan untuk memilih tajuk-tajuk yang sesuai digabung bersama elemen teknologi. Ini kerana hakikatnya matapelajaran Matematik Awal masih memerlukan sentuhan bahan maujud untuk membolehkan murid membina pengetahuan asas mereka melalui

pengalaman pembelajaran yang kukuh. Pembelajaran ini dikenali sebagai pembelajaran melalui pengalaman. Kebijaksanaan semua pihak terutamanya pembangun kurikulum amat penting untuk memastikan modul yang dibekalkan kepada guru mampu menyokong sesi pengajaran dan pembelajaran. Ini bagi mengelakkan berlakunya keciciran murid di dalam menguasai matapelajaran di sekolah.

#### RUJUKAN

- Billinghurst, M. (2002). *Augmented Reality in Education*. Seattle WA: New Horizons for Learning - Technology in Education. Billinghurst, 2002
- Fariza Khalid & Su Luan, W. (2017). An Emic Perspective on Students' Learning Experiences Using Augmented Reality. In Hayashi, Y., et al. (Eds.) (2017). *Workshop Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education*. New Zealand: Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp. 161-170.
- Gervasoni, A., & Perry, B. (2015). Children's mathematical knowledge prior to starting school and implications for transition. In B. Perry, A. MacDonald, & A. Gervasoni (Eds.), *Mathematics and Transition to School: International Perspectives* (pp. 47 - 64). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-215-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-981-287-215-9_4)
- Izwan Nurli Mat Bistaman (2018). The Use of Augmented Reality Technology for Primary School Education in Perlis, Malaysia. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1019 012064
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2011). *Buku Panduan Kreativiti, Pembangunan dan Amalan dalam Pengajaran dan Pembelajaran*, Cetakan kedua, Bahagian Pembangunan Kurikulum
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2016). *Kurikulum Standard PraSekolah Kebangsaan Pendidikan PraSekolah Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran*. Bahagian Pengurusan Sekolah Harian.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2013. *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2015: (Pendidikan Prasekolah hingga lepas Menengah) Malaysia*. Kementerian Pendidikan Malaysia. Penggunaan Kaedah Nyanyian Dalam Mata Pelajaran RBT. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1-8.
- Koh, Y. S., Woon Goh, K. ., Dares, M. ., Fai Yeong, C. ., Su Lee Ming, E. ., Sunar, M. S. ., & Shin Tey, Y. . (2020). A REVIEW ON AUGMENTED REALITY TRACKING METHODS FOR MAINTENANCE OF ROBOTS. *Jurnal Teknologi*, 83(1), 37-43. <https://doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v83.14907>
- Kuo, H. C., Tseng, Y. C., & Yang, Y. T. C. (2019). Promoting college student's learning motivation and creativity through a STEM interdisciplinary PBL human-computer interaction system design and development course. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 1- 10.
- Niko Myller & Roman Bednarik (2014). *Methodologies For Studies Of Program Visualization* Department of Computer Science University of Joensuu PO Box 111, FI-80101.
- Nincarean, Danakorn & Bilal Ali, Mohamad & Abd halim, Noor & Rahman, Mohd. (2013). *Mobile Augmented Reality: The Potential for Education*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 103. 10.1016/j.sbspro.2013.10.385.
- Nischelwitzer et al. (2007). *Design and Development of a Mobile Medical Application for the Management of Chronic Diseases: Methods of Improved Data Input for Older People*.
- Norhaizian Seman dan Sharifah Norul akmar Syed Zamri (2014). Numeracy Level of Pre School. *Proceedings of International Conference on future education in global Challenges*. 19th april 2011, Surabaya Indonesia pp.310-322
- NurulRabihah Mat Noh. (2020). *Pembangunan Model Pengajaran Pemikiran Reka Bentuk Sekolah Rendah Nurulrabihah Bt Mat Noh* Fakulti Pendidikan.
- Robert Pasnak, Julie K. Kidd, K. Marinka Gadzichowski, Debbie A. Gallington, Katrina Lea Schmerold & Heather West (2015) *Abstracting Sequences: Reasoning That Is a Key to Academic Achievement*, *The Journal of Genetic Psychology*, 176:3, 171-193, DOI: 10.1080/00221325.2015.1024198
- Rosenbaum E, Klopfer E, Perry J (2007). *On Location Learning: Authentic Applied Science With Networked Augmented Realities*. *J Sci Educ Technol* 16(1):31-45

Rosmina Jaafar, Aliza Alias, Siti Salasiah Mokri. (2020). Teori Dan Inovasi Pengajaran Dan Pembelajaran: Menyusuri Pandemik Covid-19. - . 12.  
Steven J. McGriff (2000). Instructional Systems, College of Education, Penn State University

*Haliza Binti Idris*

*Mohd Nazri Bin Abdul Rahman*

University of Malaya

ku\_lissa78@yahoo.com, mohdnazri\_ar@um.edu.my

Mariani Binti Md Nor

Segi University, Petaling Jaya, Malaysia

marianimdnor@segi.edu.my