



**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
MODERN EDUCATION  
(IJMOE)**

[www.ijmoe.com](http://www.ijmoe.com)



# PENGGUNAAN PERISIAN KURSUS MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN PEMIKIRAN ALGEBRA DALAM MURID-MURID TAHUN 4

*USING INTERACTIVE MULTIMEDIA COURSEWARE TO IMPROVE ALGEBRA  
THINKING AMONG YEAR 4 STUDENTS*

Susila Devi Chelliah<sup>1\*</sup>, Nasir Masran<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty Human Development, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia.

Email: susiladevichelliah@gmail

<sup>2</sup> Faculty Human Development, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), Malaysia.

Email:m.nasir@fpm.upsi.edu.my

\* Corresponding Author

## Article Info:

### Article history:

Received date: 12.10.2020

Revised date: 26.10.2020

Accepted date: 08.11.2020

Published date: 08.12.2020

### To cite this document:

Chelliah, S. D., & Masran, N. (2020). Penggunaan Perisian Kursus Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Pemikiran Algebra dalam Murid-Murid Tahun 4. International Journal of Modern Education, 2(7), 59-75.

DOI: 10.35631/IJMOE.27005

This work is licensed under [CC BY 4.0](#)



## Abstrak:

Teknologi multimedia memberi kesan dan menghasilkan interaksi kerjasama murid-murid dan guru-guru serta teknologi maklumat dalam pembelajaran yang mewujudkan persekitaran yang kondusif untuk pembelajaran aktif. Menurut *Trends in International Mathematics and Science Study* (2015), hasil pentaksiran menunjukkan bahawa kemahiran kognitif seperti aplikasi dan penaakulan di Malaysia perlu dipertingkatkan. Oleh itu, kemahiran ini penting untuk dipupuk di kalangan murid-murid di peringkat sekolah rendah yang perlu beralih dari aritmatik konkrit ke bahasa simbolik algebra seperti yang dinyatakan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). Rasional kajian memberi pendedahan kepada murid-murid Tahun 4 dalam bidang Algebra tentang pemahaman pembolehubah, ungkapan dan persamaan. Perisian Pemikiran Algebra digunakan sebagai alat bantu pengajaran bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran. Penyelidikan ini melibatkan pemahaman dan penguasaan pemikiran Algebra dalam pengajaran dan pembelajaran bidang Algebra bagi mata pelajaran matematik Tahun 4. Perisian Pemikiran Algebra digunakan sebagai alat bantu pengajaran bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran (PdP) Tahun 4. Objektif kajian pertama ialah merekabentuk dan menghasilkan perisian kursus multimedia interaktif dengan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Objektif kedua pula, mengkaji kesan perisian kursus pemikiran multimedia interaktif melalui menggunakan rangka kerja Kieran (2016) dalam

membantu meningkatkan pemikiran Algebra dalam kalangan murid-murid Tahun 4. Reka bentuk kuasi-eksperimen digunakan ke atas kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Kajian ini melibatkan murid-murid dari Sekolah SJKT Menglembu dan Sekolah SJKT Desa Pinji sebanyak 84 sampel kajian dari Tahun 4. Dapatan kajian akhir intervensi jelas menunjukkan bahawa pembelajaran menerusi perisian kursus pemikiran Algebra telah berjaya mempertingkatkan tahap pemikiran Algebra. Pencapaian dalam ujian pra adalah 6.76 (SD:2.750) bagi kumpulan rawatan manakala min purata bagi ujian pasca meningkat kepada 14.69 (SD:2.694) bagi kumpulan rawatan. Kajian terhadap pemikiran Algebra perlu dilanjutkan dengan melibatkan sampel yang lebih besar dan memastikan kajian seperti ini boleh digunakan melalui media teknologi maklumat bagi meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah rendah.

**Kata Kunci:**

Teknologi Multimedia, Perisian Kursus, Rangka Kerja

**Abstract:**

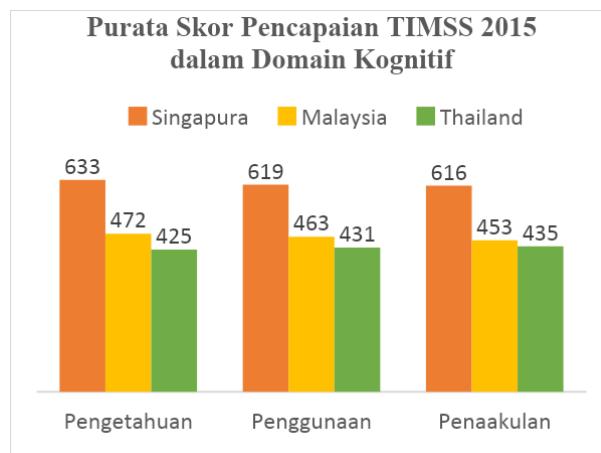
Multimedia technology impacts and creates interactive learning between students and teachers as well as information technology creates a conducive environment for active learning. According to an assessment done by Trends in International Mathematics and Science Study (2011), cognitive skills such as application and reasoning need to be improved among Malaysian. Hence, it is important to implement these skills among students at the primary school level who will be changing from concrete arithmetic to the symbolic language of algebra as stated in Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). The rationale of this study is to expose year four students in the field of Algebra to the understanding of variables, expressions, and equations. Algebra thinking courseware is used as a teaching aid to facilitate learning and teaching. This research includes the understanding and mastering Algebra thinking in the learning and teaching approach in Mathematics subject Year 4. The first objective of the study is to design and produce interactive multimedia courseware using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). The second objective is to study the effectiveness of interactive multimedia thinking courseware by using the Kieran framework (2016) in improving the thinking concept of Algebra among year 4 students. A quasi-experimental design was applied to the treatment group and the control group. The sample size used was 84 students, who are from SJKT Menglembu School and SJKT Desa Pinji. The findings of the post-test clearly show that learning through Algebra thinking courseware has successfully improved the level of Algebra thinking which the mean for the treatment group was 14.69 (SD:2.694) while the pre-test of the mean for the treatment group was 6.76 (SD:2.750). Studies on Algebra thinking need to be extended by involving a larger sample size and ensure that such studies can be used via information technology media to improve the teaching and learning process at the primary school level

**Keywords:**

Multimedia Technology, Courseware, Framework

## Pengenalan

Matematik sentiasa menjadi salah satu mata pelajaran teras dalam sukanan pelajaran sekolah di seluruh dunia. Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) dalam kajiannya mengambilkira bidang Algebra dan Perkaitannya bagi meningkatkan tahap pemikiran dalam penyelesaian masalah. PPPM (Malaysia K. P., Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2012), (Malaysia K. P., www.moe.gov.my, 2013) sepanjang dua dekad yang lalu, mengambil kira pentaksiran antarabangsa seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Mengikut Laporan Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2015 dalam purata skor pencapaian Algebra di negara kita menunjukkan pencapaian yang kurang memuaskan berbanding dengan Singapura dan Thailand. Laporan ini telah muncul sebagai kaedah perbandingan langsung tentang kualiti keberhasilan pendidikan merentas pelbagai sistem. Kaedah ini mentaksir pelbagai kemahiran kognitif seperti pengetahuan, penggunaan dan penaakulan diantara Singapura, Malaysia dan Thailand. Skor ini membuktikan kepentingan kajian terhadap matematik di Malaysia yang perlu diberi fokus.



**Rajah 1: Purata Skor Pencapaian TIMSS 2015 dalam Domain Kognitif**

Di Malaysia aspek pemikiran algebra di Tahun 4 belum diperkenalkan secara terbuka kepada murid-murid. Oleh yang demikian, konsep algebra perlu diperkenalkan kepada murid-murid terutamanya ketika murid-murid di Tahun 3. Manfaatnya murid-murid perlu beralih dari aritmatik konkret ke bahasa simbolik algebra seperti yang dinyatakan dalam PPPM (Malaysia K. P., Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025, 2012). Penaakulan pemikiran algebra adalah proses di mana pelajar merumuskan idea-idea matematik dari konsep asas tertentu dan menyatakan secara formal dan sesuai dengan usia. Pendekatan penyelesaian masalah untuk mengembangkan pemikiran algebra matematik membolehkan kebanyakan pelajar dapat meningkatkan pengetahuan dalam pembelajaran pada jangka masa panjang (Aryani, 2018) dan merupakan tajuk yang penting serta memainkan peranan yang penting di peringkat menengah; dan kecekapan algebra merupakan prasyarat untuk berjaya dalam matematik pada keseluruhananya (Godino, 2015). Pelajar menghadapi masalah dalam penguasaan matematik. Sekiranya murid tidak menguasai konsep algebra pada sekolah rendah, pada peringkat sekolah menengah pelajar berkemungkinan menghadapi kesukaran untuk menguasai konsep algebra. NCES 2015 (Stephens, 2016) mengatakan bahawa keputusan TIMSS bagi pelajar-pelajar berumur 10 tahun di negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, Singapura, China, Finland, Japan, Russia dan Korea amat membanggakan. Sukatan mata

pelajaran matematik di negara-negara sedemikian disertakan dengan tajuk-tajuk seperti Algebra, Geometrik dan Kalkulus bagi pelajar-pelajar berumur 10 tahun (Tahun 4). Di sini, dapat dikenal pasti bahawa, kepentingan mempelajari konsep Algebra di Tahun 4 terutamanya di Malaysia.

Pembelajaran pemikiran algebra sukar untuk kebanyakan murid-murid di peringkat rendah mahupun menengah kerana penekanan pada hafalan peraturan abstrak. Para penyelidik bidang algebra mengatakan bahawa kepakaran sering bergantung pada strategi persepsi-motor untuk membuat peraturan ini bermakna dan tidak dapat diingati. Notasi algebra adalah domain asas untuk memahami semua bidang matematik pada Aras Tinggi dan kemahiran berfikir kritis serta penyediaan pelbagai kerjaya (Ottmar, 2017).

Pencapaian hasil ujian dengan memahami dan menguasai konsep-konsep Algebra sukar dikuasai oleh murid-murid di peringkat menengah. Menurut artikel, (Ariffin, 2017) mendapati majoriti murid-murid tidak suka kepada penyelesaian masalah kerana ia sukar difahami terutama soalan bukan rutin. Punca paling utama ialah kelemahan murid-murid untuk mentafsir soalan yang dikemukakan seterusnya menukar ayat tersebut kepada simbol matematik. Peranan guru adalah untuk mewujudkan situasi pengajaran sehingga terjadi proses pembelajaran pada diri murid-murid. Jika situasi yang terjadi tidak mewujudkan proses pembelajaran pada diri murid-murid maka guru perlu mengubah strategi pengajaran dengan pelbagai teknik.

Kurikulum Standard Sekolah Rendah dalam bidang pembelajaran matematik tahun 4 mengandungi bidang ‘Perkaitan dan Algebra’ tetapi konsep algebra kurang kelihatan dalam tajuk-tajuk yang dinyatakan dalam kurikulum KSSR Tahun 4. Tahap pendedahan konsep asas algebra diperlukan dalam pengajaran matematik Tahun 4 (Malaysia, Kementerian Pelajaran. (2011). Kurikulum Standard Sekolah Rendah). Kandungan DSKP Tahun 4 di bawah tajuk Perkaitan dan Algebra mula dinyatakan bagi meneruskan pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran.

Menurut artikel (Sinclair, 2016), perkembangan dalam media digital yang sentiasa berubah dalam perkakasan dan perisian, serta jurang antara jenis persekitaran yang dinilai oleh penyelidik. Setelah beberapa contoh yang telah dianalisis dan direka oleh penyelidik-penyalidik didapati bahawa, media digital lebih memihak kepada persekitaran yang lebih terbuka dan menyokong aspek konseptual dan prosedur pembangunan konsep. Walau bagaimanapun, pembangunan perisian sedemikian mungkin terhad. Perisian tidak seperti buku teks dan memerlukan penyelenggaran berterusan, menaik taraf dan menyesuaikan diri dengan sistem pengendalian baru. Penyelidik telah menyerahkan beberapa keputusan reka bentuk yang berbeza berkaitan dengan pembelajaran matematik di gred K-2.

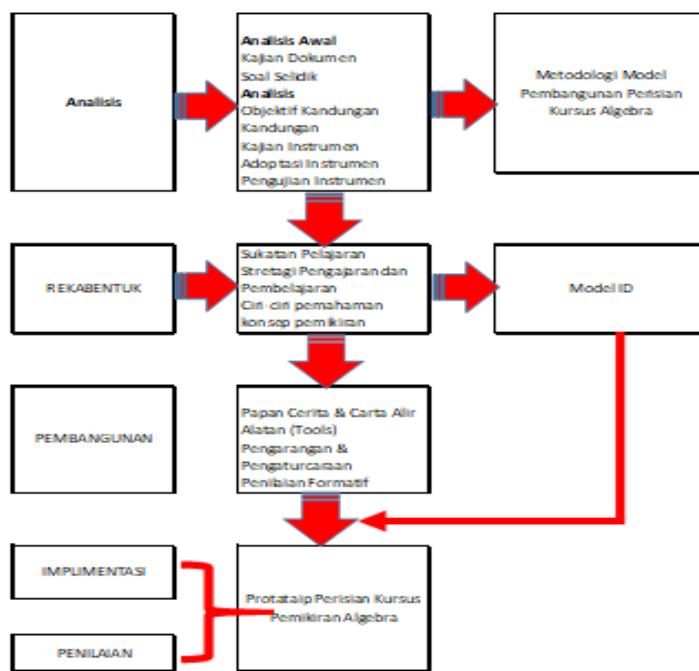
KBSR (1983 – 2010) dan KSSR (bermula 2011) mempunyai ciri kekuatan masing-masing. Namun perubahan rasional yang kukuh serta mengikut kehendak perubahan waktu dan selaras dengan cabaran semasa, maka transformasi dilakukan. Segala penambahbaikan dalam kurikulum dilakukan bagi menyediakan warga negara kita untuk menghadapi arus kemodenan dalam bersemuka dengan cabaran abad ke-21. Hal ini jelas dapat dilihat dalam objektif Standard, K., & Rendah, S. (2011) yang lebih berfokuskan ke arah kemahiran-kemahiran seperti mengira, berfikir, belajar, saintifik dan teknikal.

Rasional kajian ini untuk memberi pendedahan kepada murid-murid Tahun 4 dalam bidang Algebra tentang pemahaman pembolehubah, ungkapan dan persamaan. Di samping itu memastikan kesan pengajaran yang memberi motivasi, keseronokan dan keyakinan melalui penggunaan perisian multimedia dan memudahkan pengajaran terhadap pemahaman konsep Algebra dalam kalangan murid-murid Tahun 4. Kajian ini juga bagi mengenalpasti tahap pemahaman dan pencapaian konsep Algebra dalam kalangan murid-murid Tahun 4. Dengan cara ini, guru dapat membuat pilihan bagi amalan pengajaran dan pembelajaran yang lebih baik dan berkesan kepada murid-murid Tahun 4.

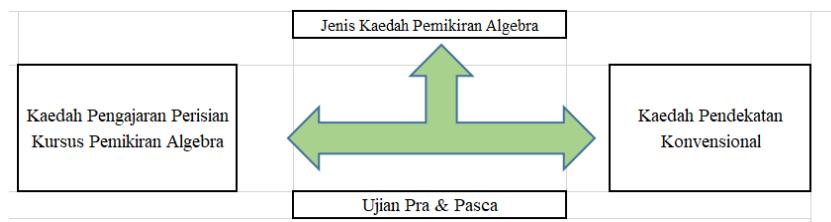
Perisian Pemikiran Algebra digunakan sebagai Alat Bantu Pengajaran bagi memudahkan pembelajaran dan pengajaran (PdP) Tahun 4. Terdapat dua objektif digariskan iaitu pertamanya merekabentuk dan menghasilkan perisian kursus multimedia interaktif untuk meningkatkan pemikiran Algebra dalam kalangan murid-murid Tahun 4. Objektif keduanya mengkaji kesan perisian kursus pemikiran multimedia interaktif dalam membantu meningkatkan pemikiran Algebra dalam kalangan murid-murid Tahun 4.

Kerangka Konsepsi kajian pembangunan dan kepenggunaan perisian kursus pemikiran Algebra ini menerangkan dua peringkat kajian. Hasil kajian ini penting kepada murid-murid tahun empat kerana dengan kajian ini murid-murid dapat memahami konsep aras Algebra. Di samping itu, murid-murid tahun empat dapat menggunakan perisian Algebra bagi memahami dan menguasai konsep Algebra iaitu pembolehubah, ungkapan dan persamaan. Perisian Algebra juga akan menjadi panduan kepada guru-guru dalam pengajaran topik baharu Algebra. Guru senang memandu murid-murid melalui pengalaman dan pengetahuan serta mewujudkan kolaborasi dengan membina persekitaran yang positif. Panduan ini akan meningkatkan prestasi dalam mata murid-murid matematik, khususnya dalam tajuk Algebra. Pengajaran berpusatkan murid-murid ini, jelas memperlihatkan murid-murid dapat memperoleh kebebasan untuk menentukan proses pembelajaran dalam menjana kemahiran dan pengetahuan.

Berdasarkan pada objektif, kajian dibahagikan kepada dua peringkat iaitu:



**Rajah 2: Peringkat I - Perancangan Perisian Kursus Algebra berdasarkan Model ADDIE**



**Rajah 3: Peringkat II- Kepenggunaan Perisian Kursus Pemikiran Algebra**

### Tinjauan Literatur

Transformasi pendidikan melalui KSSR (2011) mempunyai rasional yang kukuh serta mengikut kehendak perubahan waktu dan selaras dengan cabaran semasa. Segala penambahbaikan dalam kurikulum dilakukan bagi menyediakan warga negara kita untuk menghadapi arus pemodenan dalam mengenalpasti dengan cabaran abad ke-21. Hal ini jelas dapat dilihat dalam objektif Standard, K., & Rendah, S. (2011) yang lebih berfokuskan ke arah kemahiran-kemahiran seperti mengira, berfikir, belajar, saintifik dan teknikal. Kemahiran-kemahiran ini meliputi skop yang lebih luas seperti kemahiran dalam teknologi dan maklumat.

Di Kementerian Pendidikan Malaysia bahagian Pengurusan Jemaah Nazir dan Jaminan Kualiti (2015) mengatakan bahawa matematik sekolah rendah merupakan salah satu bidang yang dapat mengembangkan intelektual individu dalam membuat penaakulan logik, visualisasi ruang, analisis dan pemikiran abstrak.

Program pendidikan rendah di negara Jamaica menerima kurikulum rendah mula mendedahkan tajuk Algebra pada umur 10 tahun (Grade 4). Pengajaran Algebra mula diterapkan di Jamaica

pada penggal kedua dan ketiga. Pencapaian yang diharapkan pada penggal kedua merupakan murid-murid dikehendaki menerangkan maksud dan dapat menggunakan formula yang mudah.

Pembangunan Pemikiran Algebra dalam gred awal melalui kajian kes Matematik Singapura sekolah rendah, Ng, S. F. (2004) menganalisis bagaimana matematik menjadi kurikulum utama di Singapura membangunkan pemikiran algebra. Fokus matlamat termasuk seperti penyelesaian masalah, mengenal pasti corak, membina peraturan dan fungsi bagi urutan nombor dan menggunakan simbol sebagai pembolehubah. Pendekatan dan proses pemikiran yang menyokong perkembangan pemikiran algebra. Kurikulum matematik Singapura yang menjadi sokongan yang menyeluruh dan terperinci untuk pemikiran algebra dalam matematik harian pengajaran dan pembelajaran kurikulum.

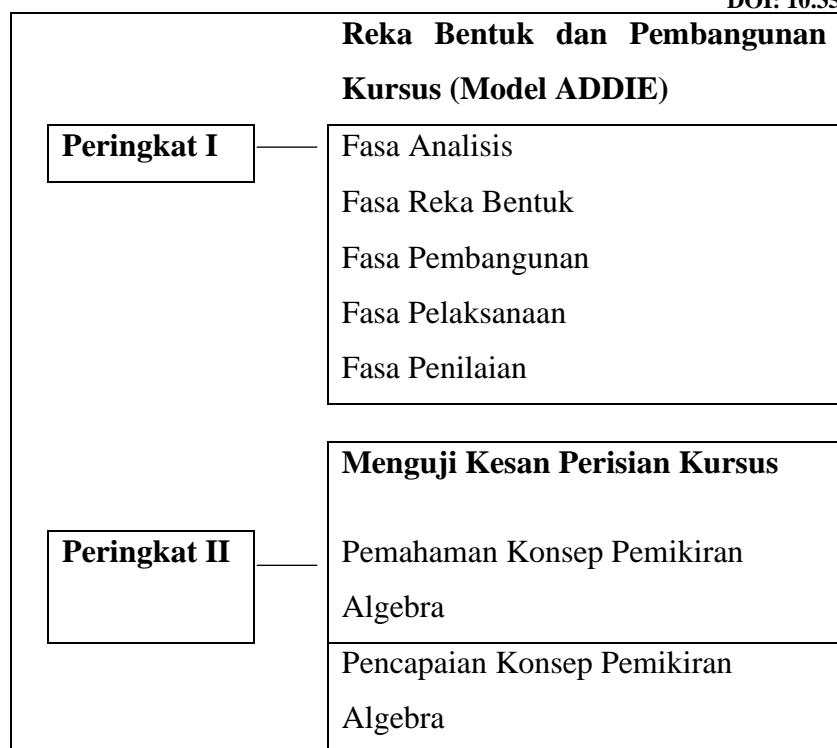
Pembangunan Bank Pendidikan di negara Jamaica melalui program semak semula bersama kerajaan Amerika Utara dengan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan negara Jamaica mengubah kurikulum matematik pada 1999. Program pendidikan rendah di negara Jamaica menerima kurikulum rendah mula mendedahkan tajuk Algebra pada umur 10 tahun (Grade 4). Pengajaran Algebra mula diterapkan di Jamaic. Pencapaian yang diharapkan merupakan murid-murid dikehendaki menerangkan maksud dan dapat menggunakan formula yang mudah. Kemahiran seperti menerangkan  $n$  - ayat, penyataan masalah dan menulis  $n$  - ayat, mencari penggantian nilai, menyelesaikan persamaan yang mudah.

Pengajaran dan pembelajaran matematik dengan bantuan teknologi maklumat adalah satu pendekatan moden. Kajian Kamali-Mohammadzadeh, F., Behzadi, M. H., Shahvarani, A., & Hosseinzadeh-Lotfi, F. (2014) mengkaji kesan penggunaan perisian Buaya ICT 605 dalam pengajaran carta aliran, berdasarkan konstruktivisme dan selaras dengan matlamat tingkah laku, pencapaian murid-murid dalam matematik. Menurutnya model konstruktivisme untuk murid-murid belajar apabila mereka mengambil bahagian secara aktif dalam proses pembelajaran.

Menurut Rahayuningrum, R. H. (2011), pembelajaran multimedia interaktif adalah proses pembelajaran menggunakan media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media, terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi, dilengkapi dengan alat kawalan yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Pembelajaran multimedia berguna untuk menyalurkan idea serta dapat merangsang pemikiran, perasan, perhatian dan kehendak murid-murid proses pengajaran dan pembelajaran.

### **Metodologi Kajian**

Dalam kajian kuasi-eksperimen ini, penyelidik hanya menggunakan kelas-kelas Tahun 4 di Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) Menglembu dan Sekolah Jenis Kebangsaan (Tamil) Desa Pinji yang terletak di pinggir Bandaraya Ipoh yang sedia ada tanpa mengubah kedudukan dan memilih pencapaian murid-murid. Sebanyak 84 orang murid-murid digunakan sebagai sampel kajian. Kajian ini dibahagikan kepada dua peringkat iaitu peringkat I and II (Rajah 4).

**Rajah 4: Prosedur Keseluruhan Kajian**

Pada peringkat I, Model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate) digunakan untuk membina perisian pengajaran dan pembelajaran yang efektif. Bagi menerapkan pengajaran dan pengajaran konsep Algebra, Model ADDIE (Gordon dan Zemke, 2000) digunakan sebagai salah satu instrument kajian. Pembangunan perisian ini digunakan bagi merancang pengajaran yang sistematis.

Analisis	1. Kenalpasti sampel kajian iaitu pelajar Tahun 4 (Grade 4) 2. Kepentingan menerapkan konsep asas Algebra. 3. Soalan-soalan penyelesaian masalah (KBAT) dan cara penyelesaiannya. 4. Mengetahui konsep konkret kepada konsep simbol. 5. Analisis kepentingan kandungan tajuk dan mata pelajaran matematik Tahun 4.
Reka Bentuk	1. Menentukan objektif pembelajaran. 2. Menulis panduan guru berdasarkan objektif 3. Membina papan cerita. 4. Pemilihan media. 5. Instrumen penilaian dan menentukan latihan.
Pembangunan	1. Pembinaan Multimedia Interaktif Algebra berdasarkan reka bentuk dengan menggunakan Adobe Director. 2. Membangunkan program dan mengaitkan dengan teknologi multimedia interaktif.
Pelaksanaan	1. Melaksanakan modul (pengajaran dan pembelajaran) untuk latihan fasilitator. 2. ‘Hands-on’ aktiviti bersama murid Tahun 4.

	3. Latihan untuk mencapai objektif kajian.
Penilaian	1. Ujian pra dan ujian pasca. 2. Analisis dapatan kajian

### Rajah 5: Peringkat I Kajian

Pada peringkat II, reka bentuk kuasi-eksperimen (*quasi-experimental*) telah digunakan bertujuan untuk melihat kesan pendekatan pengajaran melalui multimedia interaktif yang menggunakan CD ke atas kumpulan rawatan dan membandingkan kesan pendekatan tradisional terhadap kumpulan kawalan. Di dalam reka bentuk kajian ini, penyelidik memilih sampel kajian yang berada di kelas yang sedia ada tanpa memilih secara rawak. Sampel kajian juga terdiri daripada pelajar asal dalam kelas tanpa mengganggu atau menyusun semula kedudukan pelajar di dalam kelas berkenaan. Penyelidik memilih kaedah penyelidikan kuasi-eksperimen yang biasanya digunakan untuk menilai keberkesanan sesuatu program apabila responden kajian tidak dapat diagihkan secara rawak. Dwi,I., Dan, P., & Probandari, A. (2003) mengatakan bahawa kaedah kuasi-eksperimen ini merupakan kaedah yang diamati supaya perubahan pada pembelajaran yang dikehendaki dapat dicapai. Jadual 1 menunjukkan reka bentuk kuasi-eksperimen bagi kaedah ujian pra-pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang:

Kumpulan	Pra Ujian	Variable Bebas	Pasca Ujian
Kumpulan Rawatan (KR)	Kelas Rawatan	Pendekatan Multimedia	Kelas Rawatan
Kumpulan Kawalan (KK)	Kelas Kawalan	Pendekatan Tradisional	Kelas Kawalan

Jadual 1: Reka Bentuk Kajian Kuasi Eksperimen Ujian Pra dan Pasca Tidak Seimbang

Setiap sekolah dibahagikan kepada 2 kumpulan iaitu Kumpulan Kawalan (KK) dan Kumpulan Rawatan (KR). KK dan KR menjalani ujian pra secara manual untuk meninjau sejauhmana murid-murid mengetahui atau memahami konsep Algebra. Selepas ujian pra, KK melalui proses kuasi eksperimen iaitu dengan proses menjalankan Pengajaran dan Pembelajaran secara manual dalam Pengajaran dan Pembelajaran. Manakala kumpulan KR diajar konsep Algebra dengan menggunakan CD sebagai multimedia interaktif. Kedua-dua proses tersebut dijalankan selama 8 waktu Pengajaran dan Pembelajaran. KK dan KR juga menjalani ujian pasca pada akhir pembelajaran bagi menentukan pemahaman konsep dalam pencapaian tajuk Algebra yang telah dibelajarinya. Berikut adalah contoh-contoh pengajaran yang dibina dalam perisian kursus pemikiran algebra.

**What is Algebra?**

Algebra is a type of mathematics that uses letters to represent numbers.

**Arithmetic**

$4 + 7 =$   
Juan had 4 dollars. His friend had 2 dollars. How much did they have altogether?

**Algebra**

$4 + x = 11$   
Juan has  $x$  dollars. He wants to buy a CD for 11 dollars. How much more money does he need?  
 $x$  = the amount of money he needs

**Algebra**

Algebra is nothing but maths using ' $x$ '

' $x$ ' is nothing but a term used to denote something unknown.

Till now we dealt with just numbers in mathematics.

In algebra along with numbers we use ' $x$ ' and do same addition, subtraction etc

So algebra is nothing new kind of thing .. don't worry..We shall make it simple to you. ☺

**Algebra - Recap**

In the last class you got to know about **Terminologies** of Algebra

- Algebraic Terms: Any real number with unknown term alphabets
- Like and Unlike Terms: Algebraic terms having same and different coefficients
- Algebraic Expressions: Having one or more than one algebraic term combined with + or -
- Equations: Two sides with = sign in between

In this class you will learn about **Basic rules** of algebra.

Berbezaan Arimetik dan Algebra

Pengenalan tentang topik

Terma-terma Algebra

Algebra. Cara mengenali

pembolehubah ( $x$ )

**4p, 5w, 6p, 9t**

Variable (unknown) / pembolehubah →  $4p = p$   
 $5w = w$   
 $6p = p$   
 $9t = t$

Note : Alphabet (a... to z) called unknown.  
 Constants / pemalar is number on its own

Penerangan tentang pembolehubah sebagai huruf

**Like terms**

Note : Same variables with coefficient  
**Examples :**  
 $2x, x, 5x$  and  $9x$

**Unlike terms**

Note : Variables are not same with coefficient  
**Examples :**  
 $2x, y, 5p$  and  $9r$

Penerangan tentang terma nilai serupa

Penerangan tentang terma nilai bukan serupa

**4p, 5w, 6p, 9t**

Coefficient / pekali →  $4p = 4$   
 $5w = 5$   
 $6p = 6$   
 $9t = 9$

Penerangan tentang terma nilai pekali

Construct mathematic sentence / bina ayat matematik

Step 1  
 Give a alphabet for the amount of fruits.  
*Berikan huruf bagi jumlah buah.*

Step 2  
 $5x + 3x = 8x$   
 Note: Can be added  
 Because like terms  
 Boleh ditambah kerana serupa

Diberi situasi untuk membina ayat matematik dan menerangkan konsep Algebra

**Questions / Soalan**

- Is the tree same?  
*Adakah pokok yang sama?*
- Is the fruits same?  
*Adakah buah yang sama?*
- How many fruits are there at tree A?  
*Berapakah buah di pokok A?*
- How many fruits are there at tree B?  
*Berapakah buah di pokok B?*

Murid-murid perlu menjawab soalan. Soalan ini akan menjadi panduan untuk memahami dan menjawab situasi gambar pokok (pembolehubah serupa)

Construct mathematic sentence / bina ayat matematik

Step 1  
 Give a alphabet for the amount of fruits and box.  
*Berikan huruf bagi jumlah buah dan kotak.*

Step 2  
 $5x + 3y = 5x + 3y$   
 Note: Can not be added  
 Because unlike terms  
 Tidak boleh ditambah  
 Kerana tidak serupa

Diberi situasi untuk membina ayat matematik dan menerangkan konsep Algebra (pembolehubah bukan serupa)

Construct mathematic sentence / bina ayat matematik

Step 1  
 Give a alphabet for the amount of fruits.  
*Berikan huruf bagi jumlah buah.*

Step 2  
 $5x + 3x = 8x$   
 Note: Can be added  
 Because like terms  
 Boleh ditambah kerana serupa

Diberi situasi untuk membina ayat matematik dan menerangkan konsep Algebra (pembolehubah serupa).

**Questions / Soalan**

- Is the tree same?  
*Adakah pokok yang sama?*
- What you can see?  
*Apakah yang anda lihat?*
- How many fruits are there at tree A?  
*Berapakah buah di pokok A?*
- How many box are there at tree B?  
*Berapakah kotak di pokok B?*

Soalan ini akan menjadi panduan untuk memahami dan menjawab situasi gambar pokok (pembolehubah bukan serupa)

**Rajah 6: Pengajaran Pertama Mengikut Ciri Pertama Rangka Kerja Kieran (2016)**

**Read the statement.**

**Baca pernyataan berikut.**  
Note: discuss the answer with your Teacher.

23 subtract from k  
23 tolak dari k

158 less than q  
158 kurang dari q

r more than s  
r lebih dari s

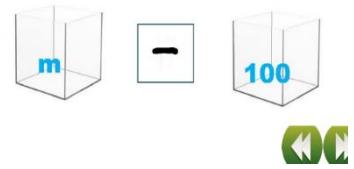
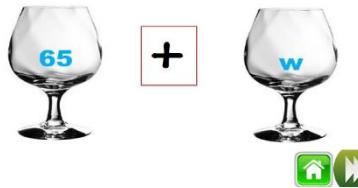
4 times than m  
4 kali lebih m

10 equally given to y  
10 diagihkan sama dengan y

# Students are asked to answer orally.  
# pelajar diminta menjawab secara lisan.

65 more than w  
65 lebih daripada w

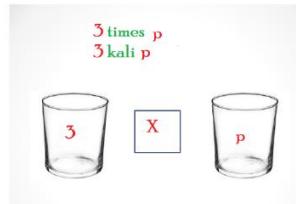
m taken out from 100  
m ambil dari 100



Guru meminta murid membaca pernyataan yang diberi

Murid-murid diminta membaca pernyataan (operasi tambah) kemudian murid melihat gambar dan menerangkan pernyataan yang telah dibaca.

Murid-murid diminta membaca pernyataan (operasi tolak) kemudian murid melihat gambar dan menerangkan pernyataan yang telah dibaca.



# Question and Solution  
# Soalan dan Penyelesaian



In a bowl there are 100 marbles. After few marbles are added in the bowl, what is the total marbles in the bowl?  
Dalam sebuah bekas terdapat 100 guli. Selepas beberapa guli ditambahkan dalam bekas, berapakah jumlah guli dalam bekas tersebut?

**Solution**  
Penyelesaian :  $100 + y$



Murid diminta membaca pernyataan (operasi darab) kemudian murid melihat gambar dan menerangkan pernyataan yang telah dibaca.

Murid diminta membaca pernyataan (operasi bahagi) kemudian murid melihat gambar dan menerangkan pernyataan yang telah dibaca.

Murid diminta membaca soalan peyelesaian masalah kemudian guru menerangkan cara membentuk ayat matematik bagi operasi tambah.



Total marbles in the bowl are 10. After few marbles are taken from the bowl, what is the remaining marbles in the bowl?  
Jumlah guli yang ada dalam sebuah bekas adalah 10. Selepas mengeluaran 8 guli dari bekas, berapakah guli yang baki dalam bekas tersebut?

**Solution**  
Penyelesaian :  $10 - q$



Total marbles in the bowl are 9. Three times of the marbles are added in the bowl, what is the total marbles in the bowl?  
Jumlah guli dalam bekas ialah 9. Tiga kali ganda guli dimasukkan dalam bekas itu, berapakah jumlah guli dalam bekas tersebut?

**Solution**  
Penyelesaian :  $9a$



Murid-murid diminta membaca soalan peyelesaian masalah kemudian guru menerangkan cara membentuk ayat matematik bagi operasi tolak.

Murid-murid diminta membaca soalan peyelesaian masalah kemudian guru menerangkan cara membentuk ayat matematik bagi operasi darab.

**Rajah 7: Pengajaran Kedua Mengikut Ciri Kedua Rangka Kerja Kieran (2016)**

**What is Algebraic Expression?**  
*Apa itu Ungkapan Algebra?*

$P + 3 = 5$   
 $Q - 5 = 25$   
 $30 + 25 = G$   
 $K \times 5 = 40$   
 $T + 2 = 35$

Students solve to read the mathematics sentence above.  
Murid-solve untuk membaca ayat matematik diatas.

Teacher will explain the method of solving.  
*Guru akan menerangkan cara penyelesaian.*

$Q - 5 = 25$   
 $Q = 25 + 5$   
 $Q = 30$

$$\begin{array}{l} K \times 5 = 40 \\ K = 40 \div 5 \\ K = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 30 + 25 = G \\ 30 + 25 = G \\ 55 = G \end{array}$$



$$P + 3 = 5$$

$$\begin{array}{l} P = 5 - 3 \\ P = 2 \end{array}$$



$$T \div 2 = 35$$

$$\begin{array}{l} T = 35 \times 2 \\ T = 70 \end{array}$$



Murid-murid diminta membaca 5 pernyataan ayat matematik bagi menerangkan maksud ungkapan Algebra. Kemudian guru akan menerangkan satu demi satu soalan operasi tolak, tambah, darab dan bahagi.

Students read the statement. Construct mathematics sentence with the help of teacher.  
*Murid membaca pernyataan. Bina ayat matematik dengan bantuan guru.*

1. 5 parcels of equal weight 45m kg. What is the weight of 3 parcels?  
*5 parcel beratnya sama 45m kg. Berapakah berat bagi 3 parcel?*
2. If 6 kg of tea cost RM24x, what is the cost of 2 kg of tea?  
*Jika 6 kg teh berharga RM24x, berapakah harga bagi 2 kg teh?*
3. Share 35x stamps equally among 5 girls. How many stamps does each girl get?  
*Kongsi 35x stem secara sama rata kepada 5 perempuan. Berapa stem setiap perempuan dapat?*



### Question / Soalan 1

5 parcels of equal weight 45m kg. What is the weight of 3 parcels?  
*5 parcel beratnya sama 45m kg. Berapakah berat bagi 3 parcel?*

$5 \text{ parcels} = 45 \text{ m kg}$   
 $3 \text{ parcels} = ?$

$$\frac{3}{5} \text{ parcels} \times 45 \text{ m kg} = \underline{\hspace{2cm}}$$



### Question / Soalan 2

If 6 kg of tea cost RM24x, what is the cost of 2 kg of tea?  
*Jika 6 kg teh berharga RM24x, berapakah harga bagi 2 kg teh?*

$$\begin{array}{l} 6 \text{ kg tea} = \text{RM}24x \\ 2 \text{ kg tea} = ? \\ \frac{2}{6} \text{ kg tea} \times \text{RM}24x = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$



### Question / Soalan 3

Share 35x stamps equally among 5 girls. How many stamps does each girl get?  
*Kongsi 35x stem secara sama rata kepada 5 perempuan. Berapa stem setiap perempuan dapat?*

$$\begin{array}{l} 5 \text{ girls} = 35 \text{ stems} \\ 1 \text{ girl} = ? \\ \frac{1}{5} \text{ girls} \times 35 \text{ stems} = \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$



Murid-murid diminta membaca 5 pernyataan penyelesaian masalah. Murid-murid diminta membina ayat matematik. Setiap soalan diberi penyelesaian langkah dami langkah.

### Rajah 8: Pengajaran Ketiga Mengikut Ciri Ketiga Rangka Kerja Kieran (2016)

#### The Equation / Persamaan

One of the basic concepts of algebra is the equation. The main thing to know about an equation is that everything on one side of the equal sign (=) must equal everything on the other side of the equal sign.

Salah satu konsep asas algebralah persamaan. Perkara yang penting harus diketahui tentang persamaan adalah semuanya yang satu belah tanda (=) mestilah sama dengan belah lagi denan tanda tersebut.

#### Example / Contoh

$$\begin{array}{l} 3 + 4 = 7 \\ 3 + 4 = 2 + 5 \end{array}$$

#### Simple Equation / Persamaan yang mudah

Here is a simple equation with x as the variable:  
*Disini adalah persamaan mudah dengan pembolehubah x*

$$x + 5 = 7$$

What does x = ?

$$x = 2 \text{ because } 2 + 5 = 7.$$



#### What is Algebraic Expression Equation? Apa itu Persamaan Ungkapan Algebra?

$$\begin{array}{l} Y + 3 = 5 \\ M - 5 = 27 \\ 30 + 9 = U \\ L \times 5 = 15 \\ R + 2 = 8 \end{array}$$

**EQUATION?  
PERSAMAAN?**

Students are require to say in mathematic statement  
*'Murid diminta sebut dalam ayat matematik'*



Penerangan tentang maksud persamaan dan contoh persamaan yang mudah sebagai contoh

Slide ini menerangkan persamaan ungkapan Algebra. Murid-murid diminta fokus pada tanda =.

Solve the equation given.  
Selesaikan persamaan yang diberi.

1.  $q + 26 = 20 + 16$   
 $q = \underline{\hspace{2cm}}$
2.  $30 - k = 9 + 8$   
 $k = \underline{\hspace{2cm}}$
3.  $42 + m = 77 - 21$   
 $m = \underline{\hspace{2cm}}$
4.  $u \times 4 = 32 - 8$   
 $u = \underline{\hspace{2cm}}$
5.  $w \div 3 = 3 + 15$   
 $w = \underline{\hspace{2cm}}$

teacher will guide  
-Dibimbing oleh guru

Total sweets in the bowl are 19. I take out few sweets from the bowl, remaining sweets are 1. How many sweets are taken out from the bowl?

Jumlah gula-gula dalam bekas adalah 19. Saya telah mengambil sedikit gula-gula dari bekas, baki gula-gula dalam bekas adalah 1. Berapakah gula-gula yang telah diambil bekas itu?

Find value of sweets taken.  
Cari nilai gula-gula yang diambil.

**Solution / Penyelesaian:**

**19 total sweets / jumlah gula-gula**

**q = sweets taken / diambil**

**1 = balance sweets / baki gula-gula**

**19 - q = 1**

**19 - 1 = q**

Slide bagi soalan persamaan. Guru akan membimbing murid.

Lee has  $q$  books. She bought 50 books from the book shop. He has total 120 books. How many  $q$  books he has?

Lee mempunyai  $q$  buku. Dia membeli 50 buah buku dari kedai buku. Jumlah buku yang dia milik ialah 120. Berapa buah buku dia ada?

Find the value of  $q$ .

Cari nilai bagi  $q$ .

Soalan 1

Rangka jawapan

**Solution / Penyelesaian:**

**19 total sweets / jumlah gula-gula**

**q = sweets taken / diambil**

**1 = balance sweets / baki gula-gula**

**19 - q = 1**

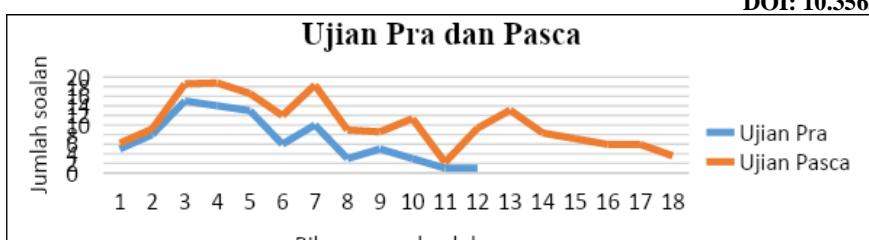
**19 - 1 = q**

Soalan 2 dan rangka jawapan - 2 soalan panjang penyelesaian masalah diberi. Langkah-langkah penyelesaian diberi sebagai penanda di slide tersebut.

### Rajah 9: Pengajaran Keempat Ciri Keempat Bagi Rangka Kerja Kieran (2016)

#### Dapatan Kajian

Hasil daripada ujian pasca juga dianalisis bagi melihat perbezaan antara keupayaan atau kebolehan kedua-dua kumpulan dengan kaedah pembelajaran yang berbeza. Menurut (Ansari, 3 September 2019) ADDIE digunakan bagi pembangunan model pembelajaran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam matematik melalui strategik metakognitif. Tujuan kajian dijalankan bagi menguji keberkesanan model dan mengkaji trend pembangunan kemahiran berfikir berpusatkan murid dan kesukaran dalam pembelajaran menggunakan strategi metakognitif. Dapatan kajian terhadap trend pembangunan KBAT murid dalam ujian formatif akhir telah menunjukkan peningkatan. Reka bentuk perisian kursus Pemikiran Algebra dalam kajian ini sesuai dan memberi manfaatkan serta membantu murid dalam mempertingkatkan kemahiran pemahaman konsep dan tahap pemikiran algebra.

**Jadual Garis 1:** Perbezaan Pencapaian di antara Ujian Pra dan Pasca

Secara umumnya, perisian kursus pemikiran Algebra yang dibangunkan ini, mengandungi 4 pengajaran (*Learning*) yang mana di setiap pengajaran disertakan contoh dan aktiviti bagi pemahaman konsep murid-murid. Pengajaran yang dirancang dalam perisian Kursus Pemikiran Algebra adalah seperti berikut:

Kumpulan	Analisis	N	Ujian Pra	Ujian Pasca	Aktiviti 1	Aktiviti 2	Aktiviti 3	Aktiviti 4
Kawalan	Min	3	4.80	7.66	1.14	1.31	1.45	1.57
	SD	5		1.694	2.849	0.355	0.471	0.505
Rawatan	Min	4	6.76	14.69	1.08	1.16	1.18	1.27
	SD	9		2.750	2.694	0.277	0.373	0.391
								0.446

**Jadual 2: Statistik Deskriptif Bagi Kumpulan Rawatan Dan Kumpulan Kawalan Dalam Penggunaan Serta Aktiviti Pengukuhan****Petunjuk:**

N = Bilangan Sampel

M = Min

SD = Sisihan Piawai

Aktiviti 1 = Aktiviti Pengukuhan 1

Aktiviti 2 = Aktiviti Pengukuhan 2

Aktiviti 3 = Aktiviti Pengukuhan 3

Aktiviti 4 = Aktiviti Pengukuhan 4

Nilai Min bagi kempat-empat ciri dalam penggunaan pemikiran algebra sebagai bahan bantu mengajar dan menghubungkaitkan dengan ciri tersebut menunjukkan penurunan dalam kumpulan kawalan berbanding dengan kumpulan rawatan kajian. Aktiviti pertama hingga keempat dalam kajian menjadi bukti bagi penguasaan ciri-ciri pemikiran algebra. Menurut dapatan kajian intervensi latihan pencapaian aktiviti menunjukkan bahawa purata min 1.14 (SD: 0.355) bagi kumpulan kawalan manakala purata min kumpulan rawatan adalah 1.08 (SD: 0.277). Sisihan piawai (SD) bagi aktiviti pertama adalah normal. Bagi purata min aktiviti kedua adalah tinggi sebanyak 0.17 dari aktiviti pertama. Kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan dalam purata min bagi aktiviti kedua. Berbezaan min antara aktiviti pertama dan kedua adalah 0.08. Menurut jadual 2, kumpulan rawatan menunjukkan pencapaian yang tinggi berbanding dengan kumpulan kawalan. Begitu juga bagi aktiviti ketiga dan keempat. Peningkatan dalam pencapaian bagi kumpulan rawatan adalah tinggi berbanding dengan

kumpulan kawalan. Jadual 2 juga menunjukkan peningkatan pencapaian dalam soalan-soalan ujian pra dan pasca. Min purata bagi ujian pra adalah 5.94 manakala min purata bagi ujian pasca adalah 11.76. Jadual graf garis di atas menunjukkan peningkatan pencapaian dalam ujian pra dan pasca. Kumpulan kawalan mendapat min dalam ujian pra sebanyak 4.8 (SD:1.694), dan kumpulan rawatan dalam ujian pra meningkat kepada 6.76 (SD:2.75). Manakala ujian pasca bagi kumpulan kawalan pula menunjukkan peningkatan dalam ujian pasca iaitu min 7.66 (SD:2.879). Ujian pasca bagi kumpulan rawatan juga menunjukkan peningkatan dua kali ganda iaitu min 14.69 (SD:2.694). Penemuan ini juga menunjukkan bahawa membangunkan model pengajaran dan pembelajaran (pdp) matematik ilustrasi memberikan nilai yang mendalam kepada keseluruhan proses dalam meningkatkan persekitaran yang menyeronokan untuk memupuk tahap pemahaman tentang penyerapan pembelajaran matematik. Kajian ini dapat meningkatkan tahap minat dalam pembelajaran matematik di sekolah rendah dengan membuat multimedia interaktif. Model media pembelajaran multimedia interaktif digunakan untuk memupuk minat murid-murid dan memudahkan untuk memahami bahan pembelajaran matematik asas. Ini membuktikan bahawa perisian kursus pemikiran Algebra memberi kesan positif dalam pencapaian penguasaan kemahiran pemikiran Algebra dikalangan murid Tahun 4. Sebanyak 35 soalan dikemukakan kepada murid dalam bentuk soalselidik. Hasil nilai min bagi keyakinan murid terhadap pengajaran dan pembelajaran pemikiran algebra ialah 2.94 (SP .899) adalah lebih tinggi berbanding dengan nilai keseronokan dan nilai motivasi iaitu masing-masing 2.83 (SP .829) dan 2.87(SP .848). Nilai sisihan piawai menunjukkan bahawa responden amat berkeyakinan dalam mempelajari pembelajaran pemikiran Algebra menggunakan perisian.

## Penutup

Somasundram, P., Akmar, S. N., & Eu, L. K. (2019) kajian bagi generalisasi pencorakkan yang merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam memajukan pemikiran fungsi di sekolah rendah yang membawa kepada asas bagi algebra dalam pendidikan. Dapatkan menunjukkan tiada korelasi antara kebolehan keupayaan untuk pencorakkan dan pencapaian matematik. Dengan dapatkan hasil terhadap keyakinan, keseronokan dan bermotivasi dengan menggunakan perisian kursus multimedia ini dapat meningkatkan dalam mengintegrasikan pemikiran fungsi dalam pengajaran dan pembelajaran sekolah rendah, kebolehan mungkin menarik para pendidik untuk mengenalpasti cara pembentuk pencorakkan dapat menggalakkan pemikiran fungsional dan membawa kepada asas yang kukuh untuk pembelajaran algebra bagi peringkat pembelajaran menengah. Para pendidik matematik, pembuat dasar, dan penyelidik percaya bahawa Algebra harus menjadi sebahagian daripada kurikulum pendidikan dasar. NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), pada tahun 2000, telah membenarkan integrasi Algebra ke dalam kurikulum Matematik pada peringkat awal.

Dapatkan bagi sampel sebanyak 84 menunjukkan peningkatan dalam pencapaian ujian pasca berbanding dengan ujian pra. Oleh itu, perlu melanjutkan kajian yang melibatkan sampel yang lebih besar iaitu termasuk murid-murid berpencapaian tinggi. Melalui kajian tersebut, dapat dikenalpasti kesan pembelajaran menerusi perisian kursus pemikiran Algebra kepada akademik murid-murid yang berbeza. Sekiranya kajian menunjukkan terdapat perkembangan dalam tahap penguasaan pemikiran Algebra secara signifikan maka generalisasi terhadap kesan strategi pembelajaran ini dapat dilakukan dan seterusnya memperkuuh dapatkan kajian ini. Di samping itu, penggunaan perisian kursus ini boleh diperluas dan dicadangkan sebagai bahan pengajaran kendiri murid-murid. Kajian ini perlu dilanjutkan bagi melibatkan murid-murid

tahap 2 yang pelbagai pencapaian. Menurut dapatan kajian ini, pengkaji mencadangkan rangka kerja yang sama iaitu Kieran (2016) boleh digunakan bagi memastikan murid-murid tahun 5 dan tahun 6 dalam menggunakan perisian kursus pemikiran Algebra.

Perisian kursus pemikiran Algebra boleh digunakan melalui media teknologi maklumat bagi meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran. Perisian ini boleh di muat turun melalui beberapa medium elektronik teknologi terkini seperti berbantuan komputer dan perisian, melalui sistem rangkaian (networking), perisian dan pangkalan data atau melalui sistem internet antaranya termasuklah *Telegram*, *Whatsup*, *facebook* dan sebagainya boleh dicapai oleh murid-murid di mana jua mereka berada.

## Rujukan

- Adawiyah, R., Muin, A., & Khairunnisa, K. (2017, January). Mathematical Inductive-Creative Reasoning, A Theoretical Study. In *International Conference on Mathematics and Science Education*. Atlantis Press
- Ariffin, N. E., & Azid, N. H. (2017). Persepsi Pelajar Tahun Lima Terhadap Penggunaan Kaedah Model Bar Dalam Penyelesaian Masalah Matematik Berayat Tajuk Pecahan. *Proceedings of the ICECRS*, 1(1).
- Chung, V. Q., & Thuy, P. T. D. (2018). Developing Emotional Intelligence of Primary Students in Teaching Mathematics through Experiential Activities in Vietnam. *American Journal of Educational Research*, 6(5), 578-585.
- Dwi, I., Dan, P., & Probandari, A. (2003). Rancangan Penelitian Eksperimental Murni Dan Kuasi-Eksperimental, 164–168.
- Godino, J. D., Neto, T., Wilhelmi, M., Aké, L., Etchegaray, S., & Lasa, A. (2015, February). Algebraic reasoning levels in primary and secondary education. In *CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 426-432).
- Grønmo, L. S., Lindquist, M., Arora, A., & Mullis, I. V. (2015). TIMSS 2015 mathematics framework. *TIMSS*, 11-27.
- Kamali-Mohammadzadeh, F., Behzadi, M. H., Shahvarani, A., & Hosseinzadeh-Lotfi, F. (2014). Study On The Effect Of Crocodile ICT 605 Software On Mathematics Learning For Teaching Flowchart Based On Constructivism Theory. *Mathematics Education Trends And Research*.
- Kieran, C., Pang, J., Schifter, D., & Ng, S. F. (2016). Early Algebra. *Research into its nature, its learning, its teaching*. Londres: SpringerOpen.
- KPM. (2017). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (Kssr). In B. P. Kurikulum, *Matematik Tahun Empat* (p. 46). Putrajaya.: Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.,
- Malaysia, K. P. (2012). Pelan pembangunan pendidikan Malaysia 2013-2025. *Putrajaya: Kementerian Murid-muridan Malaysia*.
- Pardimin, A., Ninsiana, W., Dacholfany, M. I., Kamar, K., Teh, K. S. M., Huda, M., ... & Maseleno, A. (2018). Developing Multimedia Application Model for Basic Mathematics Learning. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 10(14), 1347-1356.
- Rahayuningrum, R. H. (2011). Penggunaan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbantuan Komputer Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas Viif Di Smp Negeri 2 Imogiri. Peran ICT

Untuk Mendukung Implementasi Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Matematika.

Sinclair, N., & Baccaglini-Frank, A. (2016). Digital technologies in the early primary school classroom. *arXiv preprint arXiv:1602.03361*.

Somasundram, P., Akmar, S. N., & Eu, L. K. (2019). Pattern Generalisation by Year Five Pupils. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 353-362.

Standard, K., & Rendah, S. (2011). Kurikulum standard sekolah rendah 1., 1–26.

Wallace, D. (2019). Parts of the Whole: Theories of Pedagogy and Kolb's Learning Cycle. *Numeracy*, 12(1), 17.