



International Journal of Education,  
Psychology and Counselling (IJEPC)  
Journal Website: <http://ijepe.com/>  
eISSN: 0128-164X



## KEBERKESANAN PENGAPLIKASIAN PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN (PBP) BAGI TOPIK OPERASI ASAS DARAB TAHUN TIGA

### *EFFECTIVENESS OF APPLYING COMPUTATIONAL THINKING IN GAME- BASED LEARNING (GBL) FOR YEAR THREE TOPIC BASIC OF MULTIPLICATION*

Nurul Dayana Mohd Dazid<sup>1</sup>, Maizatul Hayati Mohamad Yatim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Computing, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia  
Email: dayanadazid93@gmail.com.my

<sup>2</sup> Department of Computing, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia  
Email: maizatul@fskik.upsi.edu.my

\* Corresponding Author

#### Article Info:

##### Article history:

Received date: 23.04.2020

Revised date: 28.04.2020

Accepted date: 13.05.2020

Published date: 05.06.2020

##### To cite this document:

Dazid, N. D. M., & Yatim, M. H. M. (2020). Keberkesanan Pengaplikasian Pemikiran Komputasional Dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) Bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 5 (35), 125-141.

DOI: 10.35631/IJEPC.5350012.

#### Abstrak:

Kajian ini telah dijalankan bagi mengkaji Keberkesanan Pengaplikasian Pemikiran Komputasional Dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) Bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga. Kajian ini menggunakan kaedah persampelan bertujuan bagi mendapatkan 42 orang murid Tahun Tiga dari Sekolah Kebangsaan Sentul Utama sebagai sampel kajian. Reka bentuk kajian yang digunakan bagi melihat hubungan di antara pemboleh ubah tidak bersandar dan pemboleh ubah bersandar adalah Kuasi Eksperimen dan One Group Pretest Posttest. Kajian ini yang menggunakan analisis ujian-T bebas bagi menguji hipotesis kajian. Seterusnya, pengkaji menggunakan perisian SPSS versi 23 bagi tujuan menganalisis dapatan kajian. Dapatan utama kajian menunjukkan bahawa wujud perbezaan skor min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan dengan nilai signifikan  $p = 0.004$  iaitu lebih kecil daripada 0.05 ( $p < 0.05$ ). Ini menunjukkan bahawa kaedah pemikiran komputasional dalam permainan Tic Tac Toe lebih berkesan berbanding pendekatan konvensional dalam operasi asas darab bagi murid tahun tiga. Selain itu, dapatan juga menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan antara skor min pra ujian dan pos ujian bagi kumpulan rawatan dengan nilai  $p = 0.000$  iaitu lebih kecil daripada 0.05 ( $p < 0.05$ ). Justeru, kajian ini mendapati pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga telah memberikan kesan positif kepada pencapaian akademik murid.

**Kata Kunci:**

Pemikiran Komputasional, Pembelajaran Berasaskan Permainan, Matematik, Darab

**Abstract:**

This study was conducted to study the Effectiveness of Applying Computational Thinking in Game-Based Learning (GBL) to Year Three Basic Multiplication. This study used a purposive sampling method to obtain 42 Year Three students from Sekolah Kebangsaan Sentul Utama as a sample of the study. The design of the study used to find the relationship between the independent variable and the dependent variable were Quasi-Experiment and One Group One Pre-test Post-test. The effectiveness of this study was also tested through the hypotheses of studies evaluated through independent T-tests. Next, the researcher used SPSS software version 23 for analysing the findings of the study. The main findings of the study showed that there was a difference in significant value for the mean pre-test and mean post-test between the control and treatment group with a significant value  $p = 0.004$ , which is the value less than 0.05 ( $p < 0.05$ ). This shows that applying computational thinking in Tic Tac Toe is more effective than conventional learning in topic basic operation for third-year students. In addition, the results showed that there was a significant value difference between pre-test and post-test scores for the treatment group with  $p = 0.000$  less than 0.05 ( $p < 0.05$ ). Therefore, the study found that the application of Computational Thinking in Game-Based Learning (GBL) to the Three-Year Operations Basics had a positive impact on students' academic achievement.

**Keywords:**

Computational Thinking, Game Based Learning, Mathematics, Multiplication

## Pendahuluan

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah melaksanakan pelbagai dasar bagi memartabatkan tahap pendidikan negara ini antaranya adalah mengaplikasikan *Information and Communications Technology* (ICT) dalam pelbagai bidang pendidikan sama ada sains, teknologi atau sastera (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Sehubungan dengan itu, kerajaan telah memperkenalkan kemahiran Pemikiran Komputasional dalam kurikulum di peringkat sekolah bermula pada tahun 2016 dan telah disepadukan dalam semua mata pelajaran di sekolah rendah secara berperingkat bermula dengan murid tahun satu pada tahun 2017 dan Tahun dua sehingga Tahun Enam pada 2018 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016).

Kemahiran Pemikiran Komputasional didefinisikan sebagai satu kaedah penyelesaian masalah yang menggunakan elemen-elemen Sains Komputer seperti (i) leraian; (ii) pengecaman corak; (iii) peniskalan dan (iv) algorithm (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Elemen leraian melibatkan proses pemecahan sebuah masalah atau sistem yang kompleks kepada bahagian-bahagian kecil bagi memudahkan pemahaman dan penyelesaian. Seterusnya, elemen pengecaman corak membantu menyelesaikan masalah lain dengan lebih cepat kerana menggunakan satu idea penyelesaian masalah terhadap masalah lain yang mempunyai persamaan melalui proses mengenal pasti persamaan di antara corak-corak tertentu setelah bahagian-bahagian kecil dipecahkan semasa proses leraian. Manakala, elemen Peniskalan pula

memberi fokus kepada aspek-aspek penting yang dapat membantu dalam penyelesaian masalah dan yang terakhir adalah elemen algoritma yang merupakan proses untuk menyusun langkah-langkah demi langkah bagi mencapai matlamat atau menyelesaikan masalah.

Pengenalan kemahiran Pemikiran Komputasional dalam sistem pendidikan di Malaysia merupakan satu anjakan supaya murid tidak hanya menjadi pengguna komputer, tetapi supaya dapat membantu murid untuk memahami bagaimana komputer memproses data dan mengeluarkan maklumat yang diperlukan (College Board, 2014). Selain itu, kemahiran Pemikiran Komputasional dapat membantu murid untuk menyusun strategi penyelesaian masalah dan menggunakan pengetahuan sedia ada bagi mencapai matlamat dan menyelesaikan tugas kerana ia dapat meningkatkan pemikiran murid untuk berfikir secara kreatif dan kritis serta kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan pelajar (Binkley et al., 2012; Lye & Koh, 2014).

Kajian oleh Emran (2012) menyimpulkan bahawa Pemikiran Komputasional merupakan satu konsep penyelesaian masalah yang merangkumi (i) menformulasikan masalah bagi membolehkan penggunaan komputer atau peralatan lain untuk menyelesaikannya; (ii) mengatur dan menganalisis data secara logik; (iii) mengenalpasti, menganalisis dan implementasi pelbagai penyelesaian dengan cara yang paling efektif dan berkesan bagi mencapai matlamat; dan (iv) menggunakan konsep penyelesaian masalah ini kepada pelbagai jenis masalah lain dan menambahbaik jalan penyelesaian sedia ada agar sesuai untuk dipadankan dengan jalan penyelesaian lain.

Kolaborasi di antara pembelajaran dan permainan telah diaplikasikan secara meluas dalam dunia pendidikan. Pembelajaran berasaskan permainan merupakan satu gabungan di antara aktiviti bermain dan aktiviti pembelajaran yang diterapkan dalam aktiviti pengajaran dan pemudahcara (PdPc) yang melibatkan murid. Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) juga merupakan satu kaedah pembelajaran iaitu murid bermain sambil belajar (Nasir & Ain, 2014). Proses PdPc yang menerapkan unsur permainan menjadikan mata pelajaran tersebut lebih menarik dan mudah difahami oleh murid (Fariza dan Rohaila, 2017), menarik minat murid untuk belajar (Buckley dan Doyle, 2016), menggalakan penglibatan murid secara aktif dalam proses PdPc (Nursaila, 2017) secara aktif dan membantu meningkatkan motivasi dan penguasaan murid terhadap isi kandungan mata pelajaran tersebut (Qian & Clark, 2016). Koivisto dan Sarsa (2014) memberikan pandangan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) juga merupakan mewujudkan suasana pembelajaran tanpa paksaan dan seterusnya memberikan kesan positif yang maksima. Pengaplikasian kemahiran Pemikiran Komputasional dalam PBP melatih otak murid supaya berfikir logik, berstruktur dan kreatif dan menyelesaikan sesebuah masalah dengan lebih cepat (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016).

### **Objektif Kajian**

Secara umumnya kajian ini adalah untuk menjelaskan mengenai pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) bagi murid tahun tiga bagi mata pelajaran Matematik. Secara khususnya pula, objektif kajian adalah untuk;

- 1) Menguji keberkesanan sesi Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* berbanding kaedah konvensional bagi topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.
- 2) Mengukur kecekapan murid menyelesaikan masalah menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe*

sebelum dan selepas sesi Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

### **Hipotesis kajian**

Pengkaji merumuskan beberapa hipotesis yang perlu dijawab berkenaan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) bagi murid tahun tiga dalam Topik Asas Darab. Diantara hipotesis yang dikaji adalah seperti berikut;

Ho1: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan ujian pasca pelajar yang menggunakan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* dengan pelajar yang diajar menggunakan kaedah pembelajaran konvensional bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

Ho2: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min masa menjawab soalan Matematik kotak *Tic Tac Toe* pra dan min masa menjawab soalan Matematik kotak *Tic Tac Toe* pasca bagi murid yang diajar menggunakan pendekatan Pemikiran Komputasional pengecaman corak dan algoritma dalam permainan *Tic Tac Toe* bagi Topik Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

### **Kajian Literatur**

Webb et. al., (2016) telah menjalankan kajian yang berkaitan dengan kemahiran Pemikiran Komputasional. Tujuan utama kajian ini adalah bagi menguji keberkesanan pemikiran komputasional bagi meningkatkan keupayaan untuk menyelesaikan masalah. Kajian ini melibatkan 24 orang murid dan mereka diminta untuk menyelesaikan masalah iaitu "*Fix the Frogger Program*". Dapatan kajian menunjukkan hanya seorang murid gagal dan kesemua murid yang lain berjaya menyelesaikan masalah dalam masa yang ditetapkan iaitu 40 minit. Ini menunjukkan kemahiran Pemikiran Komputasional dapat membantu murid menyelesaikan masalah dengan tepat dan cepat.

Sebuah kajian oleh Bers et al. (2014) telah dibangunkan bagi melihat bagaimana kemahiran Pemikiran Komputasional yang diaplikasikan dalam kurikulum di sekolah dapat membantu menyelesaikan masalah dan meningkatkan kefahaman murid. Seramai 53 orang murid terlibat dalam kajian yang menggunakan robot dan perisian TangibleK. Mereka didedahkan kepada enam topik teras iaitu proses reka bentuk kejuruteraan, robotik, pengaturcaraan berasaskan arahan, gelung, sensor, dan mekanisme kawalan. Kandungan dalam topik ini disesuaikan dengan usia pelajar. Lagu, permainan, dan gerakan berirama dan berulang dimasukkan ke aplikasi. Sebagai contoh, "Simon Says" digunakan dalam tajuk (i) pengaturcaraan algoritma dan *Creative Hybrid Environment for Robotic Programming* (CHERP) dan (ii) perisian *drag-and-drop* diajarkan. Hasil kajian mendapati murid kemahiran motor murid meningkat, murid telah melibatkan diri secara aktif dalam proses PdPc seperti menyumbangkan idea, berkongsi idea, menerima idea dari murid lain dan semangat kerjasama di kalangan murid dapat dipertingkatkan.

Seramai 54 orang berusia diantara 11 sehingga 14 tahun telah mengikuti kajian oleh Grover, Pea & Cooper (2015) bagi melihat hubungan diantara Pemikiran Komputasional dan kemahiran menyelesaikan masalah. Hasil kajian yang dianalisis mendapati terdapat peningkatan terhadap kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan murid. Ujian yang dijalankan oleh guru juga mendapati terdapat peningkatan yang ketara terhadap penyelesaian masalah Matematik setelah mengaplikasikan Pemikiran Komputasional. Roman-Gonzales et al. (2017) menjalankan kajian dengan menggunakan Pemikiran komputasional dan Primary

Mental Abilities Test (PMAt). Kajian ini adalah untuk melihat kolerasi diantara Pemikiran Komputasional terhadap keupayaan “Spatial Memory”, “Reasoning” dan “Problem-solving”. Seramai 1251 orang murid telah dipilih sebagai sampel kajian. Hasil dapatan kajian mendapati spatial memory ( $r=0.44$ ), reasoning ( $r=0.44$ ) and problem-solving ( $r=0.67$ ). ini menunjukkan bahawa pemikiran komputasional lebih cenderung kepada proses penyelesaian masalah berbanding keupayaan lain.

Durak dan Saritepeci (2018) menjalankan kajian terhadap 156 orang murid sekolah bagi mengkaji keberkesanaan kemahiran Pemikiran Komputasional terhadap kemahiran berfikir. Kajian ini mengambil kira faktor jantina, tahap pendidikan, pengalaman penggunaan IT, tempoh penggunaan internet harian, minat terhadap mata pelajaran Matematik, Sains dan Teknologi Maklumat serta pencapaian dalam mata pelajaran Matematik, Sains dan Teknologi Maklumat. Kajian ini mendapati faktor utama yang mempengaruhi kemahiran Pemikiran Komputasional dalam kalangan murid adalah tahap pendidikan, minat terhadap mata pelajaran Matematik, Sains dan Teknologi Maklumat, pencapaian dalam mata pelajaran Matematik, Sains dan Teknologi Maklumat. Selain itu, hasil dapatan yang diperolehi juga menunjukkan pembelajaran yang menerapkan kemahiran Pemikiran Komputasional memberikan kesan positif terhadap kemahiran penyelesaian masalah, pemikiran abstrak dan pemikiran prosedural dan dalam kalangan murid.

Permainan *Tic Tac Toe* dipilih kerana berdasarkan kajian lalu yang dijalankan oleh Warsito (2014), permainan ini dapat membantu murid untuk membina dan menulis jadual sifir yang merupakan perkara utama untuk menyelesaikan masalah pendaraban. Nfon (2018) berpendapat penggunaan permainan *Tic Tac Toe* dapat meningkatkan rasa ingin tahu dalam kalangan murid. Kemudian, penyampaian maklumat ketika sesi Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) juga menjadi lebih berkesan kerana murid mampu berkomunikasi dan berkongsi idea. Susanti and Zainuddin (2013), Nursalim dan Karraske (2018) dan Thota, Elsayeed, Shaik (2014) bersetuju bahawa pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* dapat meningkatkan fokus pelajar ketika sesi Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) dijalankan kerana murid berasa seronok dan tidak merasakan seperti dipaksa untuk belajar. Permainan ini juga merupakan salah satu alternatif untuk membantu murid belajar dengan lebih berkesan dan memberikan kesan positif kepada murid secara fizikal dan mental. Beeler (2018); Farida dan Nurhakiki (2013) berpendapat permainan *Tic Tac Toe* dapat meningkatkan kerjasama dalam kalangan murid dan mereka dapat belajar bagaimana untuk menyusun langkah-langkah dan memilih strategi yang terbaik untuk menyelesaikan masalah.

Subramaniam (2016) menjalankan kajian bagi melihat keberkesanan aktiviti permainan bahasa dalam meningkatkan penguasaan kosa kata dalam penulisan karangan. Sebuah permainan iaitu ‘Jom Cari Kosa Kata’ telah digunakan dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran Bahasa Melayu. Hasil kajian mendapati setelah permainan ini digunakan, tahap penguasaan kosa kata murid semakin meningkat. Selain itu, murid mula menunjukkan minat, memberikan tumpuan terhadap isi pembelajaran yang diajarkan oleh guru, melibatkan diri secara aktif dan bersungguh-sungguh berusaha untuk menyelesaikan masalah dalam permainan tersebut supaya dapat melangkah ke peringkat seterusnya. Kesannya, dapat dilihat tahap pemikiran murid menjadi lebih kreatif dan kritis ketika menyelesaikan masalah.

Kajian oleh Nurfazliah et. al., (2018) yang melibatkan 30 orang murid tingkatan dua adalah mengenai penggunaan permainan digital dalam bilik darjah untuk meningkatkan motivasi murid dan kreativiti serta kemahiran mereka dalam penyelesaian masalah matematik. Permainan Frog Jumping yang digunakan telah membantu murid untuk berfikir secara kreatif

untuk membina pelbagai strategi untuk menyelesaikan masalah. Hasil kajian mendapati, Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) dapat menarik perhatian murid agar lebih fokus. Selain itu, perancangan untuk membina strategi ketika bermain dapat menjana pelbagai idea dan kaedah penyelesaian masalah yang baru. Murid juga berasa lebih yakin untuk belajar setelah mendapat maklum balas yang positif semasa bermain dan mereka berasa puas apabila berjaya melepasi satu peringkat dan akan berusaha untuk ke peringkat seterusnya.

Kajian oleh Yang et. al. (2018) turut meberikan pandangan yang sama seperti Nurfazliah et. al., (2018) dalam kajiannya bertajuk keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) terhadap pencapaian pembelajaran Matematik. Kajian mendapati murid menunjukkan pencapaian yang baik bagi mata pelajaran Matematik. Kajian turut menyatakan Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) sesuai dijalankan alat bantu mengajar bagi menarik perhatian murid. Selain itu, permainan ini meningkatkan kemahiran berfikir kerana murid berfikir secara aktif dan kreatif supaya dapat menyelesaikan masalah bagi melangkah ke peringkat seterusnya.

### **Permasalahan Kajian**

Hajar dan Yusoff (2017) menyatakan di antara keempat-empat Operasi Asas Matematik iaitu Tambah, Tolak, Darab dan Bahagi, Operasi Asas Darab merupakan operasi asas yang paling sukar dikuasai oleh murid. Salah satu kesalahan yang sering kali dilakukan oleh murid dalam menyelesaikan masalah Matematik adalah kesalahan pemahaman konsep. Perkara ini tidak seharusnya terjadi kerana operasi darab merupakan pengulangan penambahan digit sahaja (Norazlin, 2015). Pembelajaran kaedah konvensional memerlukan murid menghafal jadual sifir, namun, disebabkan kegagalan murid untuk menguasai kemahiran asas dalam pembelajaran operasi darab iaitu mengingati jadual sifir, murid tidak dapat menyelesaikan masalah tersebut (Parimala, 2016). Pandangan ini turut dipersetujui oleh Ibrahim (2015) yang turut menyatakan pembelajaran kaedah konvensional hanya tertumpu kepada strategi menghafal serta pasang dan dengar tidak menggalakkan murid untuk melakukan sendiri aktiviti-aktiviti praktikal yang melibatkan pelajaran tersebut. Selain itu, kaedah pembelajaran konvensional memberikan kesan negatif kepada murid kerana kaedah ini menyebabkan murid menjadi semakin pasif dan lemah (Shamsul dan Zowiyah, 2013).

Kaedah pembelajaran konvensional yang bergantung sepenuhnya kepada buku teks dan nota yang diberikan oleh guru merupakan salah satu faktor yang menyebabkan murid mudah berasa bosan dan hilang minat terhadap mata pelajaran Matematik (Jalil dan Rashidi, 2008). Tambahan lagi, salah satu ciri-ciri kaedah konvensional dalam proses PdPc adalah komunikasi sehalu iaitu murid hanya mendengar dan menyalin maklumat yang disampaikan oleh guru. Oleh itu, murid menjadi cepat bosan kerana hanya menunggu guru menulis contoh dan mereka hanya menyalinnya. Murid tidak dapat menyumbangkan idea dan melontarkan pendapat menjadi salah satu punca murid tidak dapat berfikir secara kreatif dan kritis (Sailaja, 2016).

Norazli dan Ahmad (2014) turut bersetuju pembelajaran kaedah konvensional tidak dapat membantu murid untuk menguasai pemikiran kompleks yang merupakan mekanisma penting dalam PAK-21 di mana murid perlu berupaya untuk membuat keputusan dan berfikir aras tinggi bagi menyelesaikan sesebuah masalah. Pengaplikasian Pemikiran Komputasional dapat membentuk pemikiran analitikal kepada murid (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017). Pemikiran analitikal digunakan untuk memahami sesuatu permasalahan yang kompleks dengan cuba melihat situasi atau memahami permasalahan tersebut dengan lebih terperinci, murid melakukan analisa terhadap permasalahan bagi melihat persamaan di antara sesuatu masalah dengan masalah yang lain. Kemudian, murid akan mengenal pasti perbezaan setiap permasalahan dan mengenal pasti cara penyelesaian yang sesuai. Kemahiran pemikiran

analitikal dapat dikenal pasti melalui elemen algoritma, pengecaman corak, leraian dan peniskalan yang terkandung dalam Pemikiran Komputasional.

Janneth dan Dennis (2019) menyatakan kemahiran Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) memudahkan murid untuk mengingat dan menggunakan konsep yang pernah dipelajari. Elemen Pemikiran Komputasional iaitu algoritma digunakan bagi menyusun langkah demi langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang sama konsep. Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) yang tidak disepadukan dengan Pemikiran Komputasional menyebabkan murid tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cepat kerana mereka tidak berkemahiran untuk mengaplikasikan elemen peniskalan iaitu menapis maklumat supaya hanya maklumat yang berkaitan sahaja digunakan. Manakala, elemen pengecaman corak pula membantu murid untuk mengenalpasti persamaan setiap permasalahan dan melihat adakah setiap permasalahan tersebut boleh diselesaikan dengan menggunakan jalan penyelesaian yang sama. (Belange, Christenson dan Lopac (2018).

### Metodologi Kajian

Metodologi kajian merujuk kepada proses bagaimana sesuatu perkara dikaji dan dianalisis secara sistematik bagi menilai ketepatan hasil kajian yang diterima (Faizal dan Leow, 2017), kaedah atau disiplin yang digunakan semasa melakukan kajian tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dan merujuk kepada kaedah yang paling sesuai untuk menjalankan penyelidikan dan menentukan tatacara yang efektif bagi menjawab permasalahan kajian (Hayati & Aina, 2018). Bagi memastikan kajian yang dijalankan mampu mencapai objektif yang disasarkan, kaedah dan teknik penyelidikan yang tepat perlu digunakan bagi memastikan hasil dapatan yang telus diperolehi. Oleh itu, kaedah kajian yang dijalankan haruslah meliputi elemen reka bentuk kajian, populasi dan sampel kajian, prosedur pengumpulan data, analisis data, instrumen kajian dan kesahan ujian.

### Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini bagi menguji objektif kajian adalah kuasi eksperimen dan *one group pretest posttest*. Penggunaan kaedah persampelan kebarangkalian iaitu rawak mudah dan persampelan bukan kebarangkalian iaitu sampel bertujuan telah dipilih bagi menentukan sampel kajian. Bagi menganalisis data yang diperolehi, statistik deskriptif digunakan untuk melihat peratusan dan min. Manakala, statistik inferensi yang digunakan adalah ujian T sampel bebas bagi menguji hipotesis pertama dan ujian T berpasangan untuk hipotesis kedua.

**Jadual 1: Reka Bentuk Eksperimen Kuasi**

Kumpulan	Ujian Pra (Ujian Matematik Pra)	Pendekatan Pengajaran	Ujian Pasca (Ujian Matematik Pasca)
Kawalan	01	X1 Kaedah Pembelajaran Konvensional	02
Rawatan	03	X2 Kaedah Pembelajaran Berasaskan Permainan	04

Petunjuk:

01 03 = Ujian Pra

O2 O4 = Ujian Pasca

X1 = Kaedah Pembelajaran Konvensional

X2 = Kaedah Pembelajaran Berasaskan Permainan

Jadual 1 menunjukkan reka bentuk eksperimen kuasi yang telah digunakan dalam kajian ini bagi menguji objektif kajian pertama.

**Jadual 2: Reka Bentuk One Group Pretest Posttest**

Kumpulan	Ujian Pra (Soalan Matematik <i>Tic Tac Toe</i> Pra)	Pendekatan Pengajaran	Ujian Pasca (Soalan Matematik <i>Tic Tac Toe</i> Pasca)
Rawatan	01	X1 Kaedah Pembelajaran Berasaskan Permainan	02

Jadual 2 menunjukkan reka bentuk *one group pretest posttest* bagi menguji objektif kajian yang ketiga.

### **Populasi dan Sampel Kajian**

Bagi kajian ini, kaedah persampelan rawak mudah dan persampelan bertujuan telah digunakan bagi menentukan sampel kajian. Persampelan rawak mudah ialah dasar kepada reka bentuk persampelan yang lain. Persampelan rawak ini menjadi bagi memastikan setiap individu dalam populasi yang disasarkan mempunyai peluang untuk dipilih sebagai sampel. Manakala kaedah persampelan bertujuan pula ialah kaedah persampelan yang memilih individu atau responden yang mempunyai ciri-ciri tertentu dalam kalangan populasi kajian. Dalam erti lain tidak semua unsur dalam populasi akan dipilih sebagai sampel atau responden kajian yang bakal dijalankan.

Persampelan bertujuan digunakan untuk menentukan kawasan kajian supaya sampel kajian yang dipilih boleh diakses dan mempunyai ciri-ciri yang menepati keperluan kajian. Ini disokong oleh kajian Marzita (2010) yang menyatakan persampelan bertujuan digunakan bagi menyasarkan kawasan, sekolah, populasi atau sampel yang boleh diperolehi, dicapai dan menepati ciri-ciri yang diinginkan. Seterusnya, persampelan rawak mudah telah digunakan bagi menentukan sekolah yang akan digunakan sebagai sampel kajian ini. Setelah mendapat sekolah yang digunakan dalam kajian ini, bagi menentukan sampel kajian, sekali lagi kaedah persampelan bertujuan digunakan iaitu untuk menentukan sampel kajian yang terdiri daripada murid Tahun Tiga.

### **Instrumen Kajian**

Instrumen kajian merupakan satu alat yang digunakan oleh pengkaji dalam menjalankan sesebuah penyelidikan bagi memperolehi data yang diinginkan dan mencapai objektif kajian yang telah ditetapkan (Faizal dan Leow, 2017). Selain itu, instrumen kajian boleh diklasifikasikan sebagai alat untuk mengukur, memerhati atau mendokumenkan data kuantitatif (Firdaus et. al., 2015). Kajian ini telah menggunakan empat jenis instrumen kajian iaitu Ujian Matematik Pra, Ujian Matematik Pasca, Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca bagi mengumpul data dan maklumat yang diperlukan untuk menjawab objektif kajian yang telah ditetapkan.



### **Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP)**

Pemikiran Komputasional telah disepadukan dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) semasa proses pembinaan jadual sifir menggunakan kotak permainan *Tic Tac Toe*. Kemudian, murid akan diuji melalui penyelesaian masalah Matematik operasi darab menggunakan kaedah pembelajaran yang telah diajar.

#### **Prosedur Pembinaan Jadual Sifir Tiga**

Murid melaksanakan langkah-langkah berikut bagi membina Jadual Sifir Tiga menggunakan *Tic Tac Toe*:

- 1) Murid memasukkan nombor satu sehingga sembilan ke dalam kotak yang disediakan mengikut turutan dari bawah sebelah kiri ke atas seperti Rajah 1.

↑	3	6	9
	2	5	8
	1	4	7

**Rajah 1: Langkah Pertama Membina Sifir Tiga**

- 2) Rajah 2 menunjukkan baris atas sekali, nombor yang sedia ada di dalam kotak akan digabungkan dengan nombor sifar, manakala, nombor di baris tengah akan digabungkan dengan nombor satu dan baris terakhir akan digabungkan dengan nombor dua.

03	06	09
12	15	18
21	24	27

**Rajah 2: Langkah Kedua Membina Sifir Tiga**

- 3) Akhirnya, Rajah 3.8 menunjukkan sifir tiga sudah siap dibina. Cara membaca sifir ini adalah dari baris atas sekali, kedudukan nombor kiri ke kanan.

→	03	06	09
	12	15	18
	21	24	27

**Rajah 2: Langkah Ketiga Membina Sifir Tiga**

#### **Prosedur Pembinaan Jadual Sifir Enam**

Murid melaksanakan langkah-langkah berikut bagi membina Jadual Sifir Enam menggunakan kotak *Tic Tac Toe*. Pengulangan langkah ini yang dikaitkan dengan elemen algoritma. Iaitu murid boleh menggunakan langkah-langkah yang sama bagi membina sifir enam. Kemudian, penyusunan digit yang sama seperti membina sifir tiga ini adalah elemen pengecaman corak. Oleh itu, kecekapan murid untuk membina sifir menjadi lebih cepat dan tepat.

- 1) Sifir tiga yang dibina sebentar tadi akan digunakan untuk membina jadual sifir enam. Murid memasukkan nombor satu sehingga sembilan ke dalam kotak yang disediakan

mengikut turutan dari bawah sebelah kiri ke atas. Ini merupakan pengulangan langkah yang sama seperti membina jadual sifir tiga.

↑	3	6	9
	2	5	8
	1	4	7

**Rajah 3: Langkah Pertama Membina Sifir Enam**

- 2) Bagi baris atas sekali, nombor yang sedia ada di dalam kotak digabungkan dengan nombor tiga, manakala, nombor di baris tengah digabungkan dengan nombor empat dan baris terakhir digabungkan dengan nombor lima.

33	36	39
42	45	48
51	54	57

**Rajah 4: Langkah Kedua Membina Sifir Enam**

- 3) Bagi membina sifir enam, murid perlu menggabungkan kedua-dua kotak *Tic Tac Toe* sifir tiga dan sifir enam. Cara untuk membaca sifir ini adalah menggunakan bentuk 'diamond'.

03	06	09
12	15	18
21	24	27
33	36	39
42	45	48
51	54	57

**Rajah 5: Langkah Ketiga Membina Sifir Enam**

Pemikiran komputasional telah disepadukan dalam pembinaan kotak permainan *Tic Tac Toe* bagi sifir tiga dan sifir enam. Elemen Pemikiran komputasional yang diterapkan adalah elemen

pengecaman corak dan algoritma. Pertama sekali, murid akan diajar untuk membina kotak sifir tiga menggunakan kotak permainan *Tic Tac Toe*. Pengulangan langkah dan kaedah membina jadual sifir yang berulang ini berkaitan dengan elemen algoritma. Manakala, penyusunan digit yang sama dan penggunaan kotak *Tic Tac Toe* ini mengandungi elemen pengecaman corak. Seterusnya, sebuah permainan iaitu *Tic Tac Toe* telah digunakan bagi menguji keberkesanan pemikiran komputasional yang disepadukan dalam permainan *Tic Tac Toe*.

### **Penyelesaian Soalan Darab Permainan Tic Tac Toe**

15	(12)	18
36	(24)	30
28	(48)	35

Contoh jawapan yang perlu ditulis oleh murid bagi melengkapkan permainan ini;

- 1)  $2 \times 6 : 12$
- 2)  $8 \times 3 : 24$
- 3)  $8 \times 6 : 48$

**Rajah 6: Soalan Darab**

Bagi menguji pencapaian dan keberkesanan pembelajaran menggunakan pemikiran komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan (PBP), murid perlu melengkapkan permainan *Tic Tac Toe* dengan menulis tiga ayat darab beserta jawapannya seperti contoh dalam Rajah 6. Hasil darab tersebut perlu ditandakan pada digit yang terdapat dalam kotak *Tic Tac Toe*. Syarat untuk melengkapkan permainan ini adalah jawapan yang ditandakan dalam kotak *Tic Tac Toe* mestilah berada dalam kedudukan menegak, melintang atau menyerong. Masa yang diambil oleh murid untuk menyelesaikan soalan ini akan dicatat untuk tujuan analisis data.

### **Dapatan kajian**

Dapatan kajian telah diperolehi melalui kajian yang dilakukan ke atas dua kumpulan sampel kajian iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan terhadap Keberkesanan Pengaplikasian Pemikiran Komputasional Dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP) Bagi Topik Operasi Asas Darab Tahun Tiga. Perbincangan dibahagikan kepada dua bahagian utama iaitu statistik deskriptif dan statistik inferensi. Statistik deskriptif membincangkan kekerapan, peratus min dan sisihan piawai bagi menerangkan profil responden. Manakala bagi statistik inferensi pula membincangkan analisis ujian T sampel bebas bagi menjawab hipotesis kajian yang telah ditetapkan. Data-data ini dianalisis dengan menggunakan perisian *IBM Statistical Packages for Social Sciences* (SPSS Versi 23).

### **Analisis Deskriptif Kajian**

Kajian ini melibatkan dua buah kumpulan kajian iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Seramai 21 orang murid diletakkan dalam kumpulan kawalan manakala selebihnya seramai 21 orang murid berada dalam kumpulan rawatan. Responden kajian telah diberikan ujian pra untuk menguji pengetahuan sedia ada bagi kedua-dua kumpulan kawalan dan rawatan sebelum intervensi diberikan. Ini adalah untuk memastikan kehomogenan responden dari peringkat permulaan kajian bagi menjamin kesahan dalaman kajian.

### ***Jantina Murid Tahun Tiga***

Jadual 3 menunjukkan bilangan murid secara keseluruhan yang terlibat dalam kajian ini mengikut jantina menunjukkan bahawa bilangan murid perempuan lebih ramai berbanding murid lelaki. Bilangan murid lelaki hanya seramai 18 orang murid (42.9%) manakala murid perempuan pula adalah seramai 24 orang murid (57.1%). Kemudian, murid lelaki dan murid perempuan dipecahkan sama banyak kepada dua kumpulan iaitu kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Bilangan murid perempuan bagi kumpulan kawalan dan rawatan masing-masing seramai 12 orang murid (57.1%) dan lelaki pula seramai 9 orang murid (42.9%).

**Jadual 3: Analisis Deskriptif Jantina Murid**

Jantina	Kumpulan		Jumlah
	Kawalan	Rawatan	
Lelaki	9	9	18
Perempuan	12	12	24
Jumlah	21	21	42

### ***Bangsa Murid Tahun Tiga***

Jadual 4 menunjukkan bangsa murid yang terlibat dalam kajian ini menunjukkan bahawa didominasi oleh bangsa Melayu. Murid berbangsa Melayu adalah seramai 35 orang murid (83.3%). Bangsa Cina adalah bangsa kedua yang terbesar iaitu sekitar empat orang murid (9.5%). Manakala bangsa India adalah seramai tiga orang murid (7.2%). Jika dipecahkan mengikut kumpulan menunjukkan bangsa Melayu bagi kumpulan kawalan adalah seramai 18 orang murid (85.8%), kemudian diikuti dengan bangsa Cina dua orang murid (7.1%) dan India juga dua orang murid. (7.1%). Manakala bagi kumpulan rawatan menunjukkan bahawa murid yang berbangsa Melayu adalah seramai 17 orang murid (80.1%), di ikuti bangsa Cina dua orang murid (13.3%) dan bangsa India seorang murid (6.6%).

**Jadual 4: Analisis Deskriptif Kaum Murid**

Bangsa	Kumpulan		Jumlah
	Kawalan	Rawatan	
Melayu	18	17	35
Cina	2	2	4
India	2	1	3
Jumlah	21	21	42

### ***Analisis Hasil Kajian Berdasarkan Hipotesis Kajian***

Analisis statistik digunakan untuk mendapatkan nilai signifikan. Data yang telah diperolehi telah dianalisis menggunakan perisian *IBM Statistical Packages for Social Sciences* (SPSS Versi 23). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan ujian T bagi menguji tahap signifikan setiap hipotesis kajian yang telah ditetapkan.

### ***Pengujian Hipotesis Pertama***

H<sub>01</sub>: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan ujian pasca murid yang menggunakan Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dengan murid yang diajar menggunakan kaedah pembelajaran konvensional dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

**Jadual 5: Analisis Deskriptif Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan**

Kumpulan	N	Mean	Sisihan Piawai
Kawalan	21	3.4286	3.37004
Rawatan	21	6.2381	2.58660

Nilai min bagi ujian pasca bagi kumpulan kawalan adalah 3.4286 (SP = 3.37004) manakala nilai min bagi ujian pasca bagi kumpulan rawatan pula ialah 6.2381 (SP = 2.58660). Nilai ini menunjukkan bahawa purata markah ujian bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi berbanding purata markah bagi kumpulan kawalan.

**Jadual 6: Ujian T bagi perbandingan Min Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan dan Rawatan**

	Ujian Levene		Ujian t sampel bebas		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Varians yang diandaikan sama	.857	.360	-3.031	40	.004
Varians yang diandaikan tidak sama			-3.031	37.493	.004

Berdasarkan Jadual 6 di atas mendapati bahawa nilai ujian Levene adalah .360 iaitu lebih besar dari .05 ( $p > .05$ ). Maka ini menunjukkan bahawa varians populasi bagi kajian ini adalah seimbang. Maka nilai ujian t sampel bebas yang digunapakai adalah nilai t bagi varians yang diandaikan sama. Dapatan analisis ujian t sampel bebas menunjukkan bahawa nilai  $t = -3.031$ ,  $df = 40$  dan aras kesignifikanan = .004 iaitu lebih kecil daripada .05 ( $p > .05$ ). Keputusan ujian t sampel bebas menunjukkan bahawa  $t(40) = -3.031$ ,  $p < .05$ . Daripada keputusan tersebut yang mana nilai p lebih kecil daripada .05 menunjukkan bahawa ianya terdapat perbezaan yang signifikan bagi min ujian pasca antara kumpulan kawalan dan rawatan. Maka, hipotesis  $H_01$  ditolak iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan ujian pasca murid yang menggunakan Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dengan murid yang diajar menggunakan pendekatan konvensional dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga. Sebaliknya, wujud perbezaan keputusan markah ujian antara kumpulan kawalan dan rawatan.

#### **Pengujian Hipotesis Kedua**

$H_04$ : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca bagi murid yang diajar menggunakan pendekatan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga.

**Jadual 7: Analisis Deskriptif Min Masa Pra dan Min Masa Pasca bagi Kumpulan Rawatan**

JenisUjian	N	Mean	Sisihan Piawai
Pra	21	6.3390	2.28117
Pasca	21	4.4638	1.79269

Nilai min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra bagi kumpulan rawatan adalah 6.3390 (SP = 2.28117) dan manakala nilai min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca pula ialah 4.4638 (SP = 1.79269). Nilai ini menunjukkan bahawa purata masa murid

menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca selepas menggunakan pendekatan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga adalah lebih rendah berbanding sebelum penggunaannya. Dalam kata erti lain, kecekapan murid semakin meningkat kerana dengan soalan dan bilangan yang sama murid dapat menjawab soalan Matematik permainan *Tic Tac Toe* lebih pantas selepas pendekatan tersebut digunakan.

**Jadual 8: Ujian-t bagi perbandingan Min Masa Menjawab Soalan Matematik Tic Tac Toe Pra dan Pasca Bagi Kumpulan Rawatan**

		Ujian t Berpasangan		
		t	Df	Sig.
Pasangan 1	Pra dan Pasca	5.672	20	.000

Berdasarkan Jadual 8 mendapati bahawa nilai t berpasangan bagi keputusan masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca bagi kumpulan rawatan adalah bersamaan dengan 5.672 dan tahap signifikan bersamaan  $p = .000$  iaitu lebih kecil daripada .05 ( $p < .05$ ). Keputusan ujian t berpasangan menunjukkan bahawa  $t(20) = 5.672$ ,  $p < .05$ . Daripada keputusan tersebut yang mana nilai p lebih kecil daripada .05, kajian menunjukkan bahawa ianya terdapat perbezaan yang signifikan bagi min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca bagi kumpulan rawatan. Ini menunjukkan hipotesis ditolak kerana didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca bagi murid yang diajar menggunakan pendekatan Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga. Sebaliknya wujud perbezaan yang signifikan bagi min masa menjawab Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pra dan Soalan Matematik *Tic Tac Toe* Pasca selepas penggunaan pendekatan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dalam Operasi Asas Darab. Keadaan ini menunjukkan bahawa penggunaan pendekatan pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam permainan *Tic Tac Toe* dalam Operasi Asas Darab bagi murid Tahun Tiga telah dapat meningkatkan kecekapan murid.

### Implikasi Kajian

Berdasarkan permasalahan murid kurang berminat kepada mata pelajaran Matematik yang menerapkan kaedah pembelajaran konvensional, kajian ini mendapati kaedah pembelajaran berasaskan permainan Tic Tac Toe ini dapat membantu meningkatkan minat dan menarik perhatian murid dalam aktiviti Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) dan seterusnya dapat menjadikan proses Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) yang dijalankan lebih bermakna dan berkesan. Kajian ini juga mendapati murid dapat meminimalkan kesilapan ketika menyelesaikan permasalahan operasi darab yang melibatkan digit yang besar melalui penguasaan membina jadual sifir menggunakan kotak *Tic Tac Toe*. Selain itu, murid dapat membina sifir dengan tepat dan pantas kerana telah menguasai algoritma pembinaan sifir menggunakan kotak *Tic Tac Toe*. Pembinaan sifir menggunakan kotak *Tic Tac Toe* menjadi mudah kerana murid tidak perlu menggunakan kaedah menghafal bagi mengingat sifir kerana elemen pengecam corak yang diajarkan kepada murid telah membantu murid mengenalpasti persamaan di antara sifir-sifir dan seterusnya berjaya membina sifir-sifir tersebut dengan mudah.

Dalam kajian ini juga, pengaplikasian elemen algoritma dalam proses pengajaran dan pemudah cara (PdPc) boleh dijadikan panduan kepada murid untuk menyusun proses penyelesaian masalah secara sistematik supaya setiap permasalahan mampu diselesaikan dalam tempoh masa yang ditetapkan dan mencapai apa yang dirancang. Manakala, pengaplikasi elemen

komputasional pengecaman corak pula membantu murid untuk mengenalpasti persamaan setiap permasalahan bagi membantu memilih kaedah penyelesaian masalah yang sesuai dan juga meningkatkan kemahiran murid untuk mengubahsuai penyelesaian masalah yang sedia ada untuk dipadankan dengan permasalahan baharu.

## Penutup

Kesimpulannya, kajian ini mendapati pemboleh ubah bersandar yang pertama iaitu pencapaian murid mempunyai hubungan signifikan dengan pemboleh ubah tidak bersandar kerana murid menunjukkan peningkatan dalam pencapaian setelah menjalani sesi PdPc yang mengaplikasikan Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* dalam mata pelajaran Matematik untuk topik Operasi Asas Darab. Kemudian, pemboleh ubah bersandar yang kedua iaitu keberkesanan PdPc terhadap pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* dalam mata pelajaran Matematik untuk topik Operasi Asas Darab juga menunjukkan terdapat hubungan signifikan. Pemboleh ubah bersandar yang terakhir iaitu kecekapan murid menunjukkan hubungan signifikan yang ketara dengan pemboleh ubah tidak bersandar dalam kajian ini iaitu pengaplikasian Pemikiran Komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan *Tic Tac Toe* dalam mata pelajaran Matematik untuk topik Operasi Asas Darab.

## Rujukan

- Belanger, C., Christenson, H., & Lopac, K. (2018). Confidence and Common Challenges: The Effects of Teaching Computational Thinking to Students Ages 10-16. St. Catherine University St. Paul, Minnesota.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In *Assessment and teaching of 21st century skills*, 17-66. Springer, Dordrecht.
- Boticki, I., Kovacevic, P., Pivalica, D., & Seow, P. (2018). Identifying Patterns in Computational Thinking Problem Solving in Early Primary Education. In 26th International Conference on Computers in Education.
- Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175.
- College Board. (2014). AP Computer Science principles draft curriculum framework. New York, NY. Retrieved June 26, 2015, from <https://advancesinap.collegeboard.org/stem/computer-science-principles>.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Education*, 116, 191-202.
- Emran, Y. (2012). Pemikiran Komputasional - Computational thinking for Malaysian Students. Tesis yang tidak diterbitkan: IPG Kampus Sultan Abdul Halim.
- Faizal, N. L. A., & Leow T. W. (2017). Kesahan dan kebolepercayaan instrument penilaian sendiri pembelajaran geometri tingkatan satu. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 211-265.
- Farida, A. H., & Nurhakiki, R. (2013). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tgt Dengan Menggunakan Permainan Tic Tac Toe Sebagai Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Matematika Siswa Kelas Vii E Smp Negeri 1 Sutojayan Blitar. SKRIPSI Jurusan Matematika-Fakultas MIPA UM.

- Fariza, K., & Rohaila M. (2017). Gamifikasi: Konsep dan implikasi dalam pendidikan. Tesis Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) Bangi, Malaysia.
- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N. B., & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226-236.
- Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing For Deeper Learning In A Blended Computer Science Course For Middle School Students. *Computer Science Education*, 25(2), 199-237.
- Ibrahim, J. A. (2015). Kesan Pemandaran Antara Persembahan Multimedia Dengan Gaya Pembelajaran Pada Laman Web Adaptif Terhadap Tahap Penguasaan Dan Kepuasan Pelajar Kejuruteraan Elektrik (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Janneth, Q. R., & Dennis B. R. (2019). Game-Based Design Mathematics Activities and Students' Learning Gains. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication - TOJDAC* ISSN: 2146-5193, January 2019 Volume 9 Issue 1, p. 1-7
- Jalil, M., & Rashidi, M. (2008). Keberkesanan Kaedah Petak Sifir Dalam Penguasaan Fakta Asas Darab Dalam Matematik Tahun 4: Satu Kajian Di Sekolah Kebangsaan Mersing Johor (Doctoral dissertation, Universiti Teknologi Malaysia).
- Kazimoglu C., Kiernan, M., Bacon, Liz., & Mackinnon, L. (2012) A Serious Game For Developing Computational Thinking And Learning Introductory Computer Programming. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (47), 1-9. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.938
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). Subtema Pendidikan Abad ke-21. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Koivisto & Sarsa. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. Paper presented at 47th Hawaii International Conference on System Sciences. At: Hawaii, USA
- Marzita, A. B. (2010). Pelaksanaan Pengurusan Kewangan Sekolah Menengah Bertaraf Pusat Tanggungjawab (PTJ) Di Malaysia (Doctoral dissertation, Universiti Malaya).
- Muhammad, S. N. M. S., & Zowyah, S. (2013). Meningkatkan Penguasaan Murid Dalam Operasi Darab Menggunakan Kaedah Garis Silang (Kaedah Alternatif). Dicapai pada 5 April 2019 di [https://www.researchgate.net/publication/305692985\\_MENINGKATKAN\\_PENGUASAAN\\_MURID\\_DALAM\\_OPERASI\\_DARAB\\_MENGGUNAKAN\\_KAEDAH\\_GARIS\\_SILANG\\_KAEDAH\\_ALTERNATIF/](https://www.researchgate.net/publication/305692985_MENINGKATKAN_PENGUASAAN_MURID_DALAM_OPERASI_DARAB_MENGGUNAKAN_KAEDAH_GARIS_SILANG_KAEDAH_ALTERNATIF/)
- Nasir, M., & Ain, H. A. H. (2014). Keberkesanan Kaedah Belajar Sambil Main Dalam Meningkatkan Kemahiran Membaca Lisan Dalam Kalangan Murid-Murid Bermasalah Pembelajaran. *Asian Education Action Research Journal (AEARJ)*, 3(2014). ISSN 2289-3180.
- Nfon, N. F. (2018). The use of mathematical games and secondary school students' achievement in mathematics in Fako Division, South West Region of Cameroon. *Journal of Education and Entrepreneurship*, 5(1), 20-31.
- Norazli, A., dan Ahmad, J. (2014). Peranan Game-Based Learning Dalam Pembelajaran Bagi Meningkatkan Prestasi Murid LINUS. *International Seminar on Global Education II: Education Transformation Toward A Develop Nation*.
- Nurfazliah, M., Megat, A. Z. M. Z., Shaharudin, M. S., Jamalludin, H. (2018). Penggunaan Permainan Digital dalam Pembelajaran Bilik Darjah Bagi Meningkatkan Kreativiti Dalam Penyelesaian Masalah Matematik. *www.sainshumanika.utm.my*. 10: 3-2 (2018) 39-45 || e-ISSN ISSN: 2289-6996



- Nursaila, A., & Faridah I. (2017). Keberkesanan Permainan Pendidikan Terhadap Pembelajaran Hukum Newton the Effectiveness Of Educational Games On Newton's Laws Learning. *Journal of Nusantara Studies (JONUS)* 2.1(2017), 71-85.
- Nursalim, N., & Karraske, A. U. I. (2018). The Effectiveness Of Using Tic Tac Toe Games In Students Understanding On Simple Present Tense At The First Grade Of Smp N 1 Kabupaten Sorong. *Interaction: Jurnal Pendidikan Bahasa*, 5(2), 80-90.
- Parimala, N. S. (2016). Meningkatkan Keberkesanan Kaedah Kekisi Untuk Membantu Murid Menguasai Fakta Pendaraban. *SJKT Ladang Kulai Besar Zon 35, Persiaran Indahpura, Kulai, Johor*
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
- Sailaja, B., & Hemalatha, K. (2016). Innovative Teaching and learning process with multidisciplinary approach: An illustration on Engineering Education. *Journal of Engineering Education Transformation*. doi:10.16920/jeet/2016/v0i0/85601
- Shamsul, M. S. N. B. M., & Zowyah, S. (2013). Meningkatkan Penguasaan Murid Dalam Operasi Darab Menggunakan Kaedah Garis Silang (Kaedah Alternatif).
- Siti, H. A. R., & Md Y. D. (2017). Penggunaan Kaedah Petak Bijak Dalam Mengatasi Masalah Mencari Hasil Darab Dan Bahagi: Satu Kajian Tindakan. *Simposium Pendidikan diPeribadikan: Perspektif Risalah An-Nur (SPRiN2017)*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Subramaniam, I. (2016). Aktiviti Permainan Bahasa, Wahana Penguasaan Kosa Kata. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 4(2), 1-9.
- Thota, L. S., Elsayeed, M., Shaik, N., Ghawa, T. A., Rashed, A., Refdan, M., ... & Chandalasetty, S. B. (2014). Implementation of Tic-Tac-Toe Game in LabVIEW. arXiv preprint arXiv:1406.5177.
- Webb, M., Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 47.
- Yang, K.-H., Chu, H.-C., & Chiang, L.Y. (2018). Effects of a Progressive Prompting-based Educational Game on Second Graders' Mathematics Learning Performance and Behavioral Patterns. *Educational Technology & Society*, 21 (2), 322–334.