

## Kesan Penggunaan Minecraft Terhadap Pencapaian dan Motivasi Murid Tahun 5 dalam Perimeter dan Luas

*The Effects of Using Minecraft on Year 5 Pupils' Achievement and Motivation in Perimeter and Area*

**Rayner bin Tangkui\***

Jabatan STEM, Institut Pendidikan Guru Kampus Keningau,  
Sabah, MALAYSIA

\*Corresponding author: [rayner@ipgm.edu.my](mailto:rayner@ipgm.edu.my)

**Published:** 30 November 2022

**To cite this article (APA):** Tangkui, R. (2021). The Effects of Using Minecraft on Year 5 Pupils' Achievement and Motivation in Perimeter and Area: Kesan Penggunaan Minecraft Terhadap Pencapaian dan Motivasi Murid Tahun 5 dalam Perimeter dan Luas. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 12(2), 51–66. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.2.4.2022>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.2.4.2022>

### ABSTRAK

Kesukaran dalam melakukan penyelesaian masalah perimeter dan luas telah memberi kesan yang kurang memberangsangkan ke atas pencapaian dan motivasi murid terhadap topik tersebut. Kajian dengan reka bentuk kuasi eksperimen ujian pra dan ujian pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang ini bertujuan untuk mengenal pasti kesan penggunaan Minecraft terhadap pencapaian dan motivasi murid Tahun 5 bagi topik perimeter dan luas. Sampel kajian terdiri daripada 30 orang murid Tahun 5 dalam dua buah kelas sedia ada yang dipilih melalui pensampelan kluster. Kumpulan kawalan terdiri daripada 14 orang murid manakala kumpulan rawatan terdiri daripada 16 orang murid. Data diperolehi melalui ujian pra dan ujian pasca yang ditadbir dan dianalisis untuk mengenal pasti pencapaian murid serta *Instructional Materials Motivation Survey* (IMMS) untuk mengenal pasti tahap motivasi murid selepas didedahkan dengan pengajaran dan pembelajaran (PdP) perimeter dan kawasan menggunakan Minecraft. Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan signifikan dalam skor min markah pencapaian ujian pasca, ( $t(63) = -3.60, p = .00$ ), dengan kumpulan rawatan memperoleh skor min markah pencapaian yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa tahap motivasi murid telah meningkat kesan penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas ( $M = 4.29, SP = 2.28$ ). Dapat disimpulkan bahawa penggunaan Minecraft memberi kesan optimum terhadap peningkatan pencapaian serta motivasi murid dalam PdP perimeter dan luas.

**Kata kunci:** Perimeter dan Luas, Minecraft, Matematik, Pencapaian, Motivasi

### ABSTRACT

*Difficulties in solving perimeter and area problems has had a less than encouraging impact on pupils' achievement and motivation towards the topic. This study which uses the pretest and posttest non-equivalent control groups design aims to identify the effect of using Minecraft on the achievement and motivation of Year 5 pupils in the topic of perimeter and area. The study samples consisted of 30 Year 5 pupils in two intact classes which were selected through cluster sampling. The control group consisted of 14 pupils while the treatment group consisted of 16 pupils. Data were obtained through a pretest and posttest which were administered and analyzed to identify pupils' achievement as well as an Instructional Materials Motivation Survey (IMMS) to identify pupils' level of motivation after being exposed to the teaching and learning of perimeter and area using Minecraft. Findings of the study showed that there is a significant difference in the mean score of the posttest*

achievement score, ( $t(63) = -3.60, p = .00$ ), with the treatment group obtaining a higher mean achievement score compared to the control group. Findings of the study also showed that the pupils' level of motivation has increased after being exposed to the teaching and learning of Perimeter and Area using Minecraft ( $M = 4.29, SD = 2.28$ ). Therefore, it can be concluded that the use of Minecraft has an optimal effect both in improving pupils' achievement and enhancing pupils' level of motivation towards the teaching and learning of Perimeter and Area.

**Keywords:** *Perimeter and Area, Minecraft, Mathematics, Achievement, Motivation*

## **PENGENALAN**

Era kepesatan teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) masa kini telah merangsang transformasi dalam pelbagai bidang. Bidang pendidikan turut tidak terkecuali dari transformasi tersebut di mana pengintegrasian dan penggunaan TMK dalam bidang pendidikan telah dan sedang dijalankan secara aktif. Pengintegrasian dan penggunaan TMK dalam bidang pendidikan yang semakin berkembang dengan pesat kini diiktiraf sebagai suatu keperluan dan peluang bagi menambah baik dan meningkatkan kualiti pendidikan terutama bagi mencetus pelaksanaan PdP berasaskan teknologi yang dinamik dan proaktif serta yang mampu menambah baik dan meningkatkan kualiti dan kebolehcapaian penyampaian pengajaran (Abdullah et al., 2017). Di samping itu, PdP yang diintegrasikan TMK juga berupaya mendorong berlakunya pembelajaran berkesan dan aktif (Jamieson-Procter et al., 2013) yang akan merangsang serta meningkatkan pemahaman murid terhadap sesuatu mata pelajaran (Ghavifekr & Rosdy, 2015). Topik seperti perimeter dan luas boleh dipelajari dengan lebih baik dan berkesan dengan adanya integrasi TMK dalam PdP memandangkan terdapatnya kehadiran peralatan dan perisian berasaskan teknologi yang bukan sahaja berupaya menyokong pembelajaran aktif (Jorge et al., 2003) dan menjadikan murid lebih terlibat dan bermotivasi untuk melaksanakan tugas yang diberi (Carstens et al., 2021) tetapi juga membolehkan murid belajar pada bila-bila masa dan di mana sahaja mereka berada (Al-Azawei et al., 2016). Salah satu bentuk TMK yang semakin digunakan secara meluas dalam PdP adalah permainan digital, di mana pengintegrasian permainan digital dalam PdP telah mencetus pelaksanaan kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital. Menurut Tangkui dan Keong (2021), penggunaan permainan digital dalam PdP matematik berupaya mencetus keterlibatan dan penghayatan murid terhadap pengajaran yang disampaikan guru di samping mewujudkan pengalaman pembelajaran yang interaktif dengan mengubah bahan pembelajaran yang tidak aktif kepada aktif dengan murid berperanan sebagai pemain dan peserta aktif.

Geometri merupakan salah satu konsep dan kemahiran asas yang perlu dikuasai dalam kurikulum matematik di Malaysia. Pembelajaran geometri memberi pengalaman dalam membantu murid memperkembangkan pemahaman terhadap sesuatu ciri, rupa dan bentuk (Schuman, 1994). Aspek praktikal dan estetik geometri boleh ditemui dalam bidang seni dan pembinaan, penerokaan ruang, perancangan perumahan, rekaan kenderaan dan sebagainya lagi. Di samping itu, pembelajaran geometri juga menyokong keupayaan murid untuk menyelesaikan masalah dan mengaplikasikannya dalam situasi sebenar kehidupan serta mengembangkan pengetahuan dan kemahiran geometri seperti visualisasi, intuitif, pemikiran kritis, penyelesaian masalah, penaakulan deduktif serta pembuktian logik yang sememangnya penting bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan seharian (Cherif et al., 2017; Panaoura, 2014; Rofii et al., 2018; Jupri, 2017; Seah, 2015). Murid perlu menguasai konsep geometri sejak di peringkat awal bagi menyokong keupayaan mereka untuk memahami konsep matematik yang lebih kompleks di masa hadapan (Goldenberg & Clements, 2014). Bagi menguasai konsep geometri dengan baik, adalah perlu bagi murid untuk menguasai terlebih dahulu konsep perimeter dan luas yang merupakan asas kepada konsep geometri (Herendiné-Kónya, 2015) serta merupakan dua konsep yang penting dalam domain geometri (Tossavainen et al., 2017). Perimeter didefinisikan sebagai ukuran panjang yang mengelilingi sesuatu objek manakala luas pula didefinisikan sebagai jumlah permukaan sesuatu objek (Dickson, 1989; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019).

Topik perimeter dan luas diperkenalkan secara formal di peringkat sekolah rendah bermula di Tahun 4 dengan pendedahan diberi kepada murid berkenaan kemahiran mengira perimeter segi empat sama,

segi empat tepat, segi tiga dan poligon sekata. Murid juga didedahkan dengan pengiraan luas segi empat sama, segi empat tepat dan segi tiga menggunakan grid segi empat sama. Semasa di Tahun 5, murid didedahkan dengan pengiraan perimeter dan luas bagi gabungan bentuk dua dimensi yang melibatkan segi empat sama, segi empat tepat dan segi tiga serta penyelesaian masalah yang melibatkan perimeter manakala semasa di Tahun 6, murid didedahkan dengan pengiraan perimeter dan luas bagi gabungan bentuk dua dimensi yang melibatkan dua atau lebih segi empat dan segi tiga serta melakukan penyelesaian masalah yang melibatkan perimeter dan luas (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019).

## PERMASALAHAN KAJIAN

Walaupun telah didedahkan sejak dari peringkat sekolah rendah, murid dan pelajar di Malaysia masih mengalami kesukaran untuk memahami dan menguasai topik perimeter dan luas dengan baik. Kesukaran untuk memahami dan menguasai topik tersebut telah memberi kesan kepada pencapaian murid Malaysia dalam matematik dan ini dikenal pasti berdasarkan pencapaian Malaysia yang kurang memberangsangkan dalam pentaksiran antarabangsa *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS) yang berkaitan dengan topik geometri (Abdul Halim et al., 2015; Mullis et al., 2020). Jadual 1 menunjukkan purata skor Malaysia pada TIMSS 1999 hingga 2019 serta kedudukan Malaysia di kalangan negara-negara yang menyertai TIMSS. Berdasarkan Jadual 1, purata skor yang diperolehi Malaysia dalam TIMSS 2007 hingga TIMSS 2019 adalah berada di bawah purata skor antarabangsa iaitu 500. Dengan merujuk kepada Jadual 2, purata skor yang diperolehi Malaysia tersebut menunjukkan bahawa pencapaian murid Malaysia jelas berada di kedudukan penandaarasan sederhana.

**Jadual 1:** Kedudukan dan pencapaian Malaysia dalam matematik dalam TIMSS 1999-2019

Tahun	Purata Skor	Kedudukan Malaysia
1995	Tidak mengambil bahagian	45 buah negara menyertai
1999	519	16 daripada 38 buah negara
2003	508	10 daripada 49 buah negara
2007	474	20 daripada 59 buah negara
2011	440	26 daripada 63 buah negara
2015	465	22 daripada 57 buah negara
2019	461	26 daripada 36 buah negara

*Sumber:* Mullis et al. (2008), Mullis et al. (2012), Mullis et al. (2016), Mullis et al. (2020)

**Jadual 2:** Tahap penandaarasan antarabangsa dan purata skor

Tahap Penandaarasan	Skor Purata
Penandaarasan antarabangsa tertinggi	625
Penandaarasan antarabangsa tinggi	550
Penandaarasan antarabangsa sederhana	475
Penandaarasan antarabangsa rendah	400

*Sumber:* Mullis et al. (2020)

Jadual 3 menunjukkan purata skor mengikut domain kandungan matematik Gred 4 yang dicapai oleh murid Malaysia dalam TIMSS 2019. Dalam sistem persekolahan di Malaysia, Gred 4 adalah murid yang sedang bersekolah di Tahun 4. Berdasarkan jadual tersebut, jelas bahawa pencapaian Malaysia dalam geometri masih berada di tahap yang kurang memberangsangkan iaitu berada di tahap sederhana berdasarkan tahap penandaarasan antarabangsa.

**Jadual 3:** Purata skor mengikut domain kandungan matematik Gred 4 murid Malaysia dalam TIMSS 2019

Nombor	Algebra	Geometri	Data dan Kebarangkalian
Purata skor	Purata skor	Purata skor	Purata skor
458	456	466	457

*Sumber: Mullis et al. (2020)*

Kerangka pentaksiran TIMSS bagi matematik Gred 4 adalah terbahagi kepada dua dimensi iaitu dimensi kandungan dan dimensi kognitif. Berdasarkan Jadual 4, domain kandungan matematik Gred 4 mengandungi topik Nombor (50%), Bentuk Geometri dan Ukuran (35%) serta Data (15%). Pentaksiran topik geometri dalam TIMSS jelas menunjukkan bahawa geometri sememangnya merupakan topik yang penting dan diberi perhatian dalam TIMSS.

**Jadual 4:** Peratusan bilangan soalan yang diperuntukkan untuk setiap domain kandungan bagi pentaksiran matematik TIMSS Gred 4 bagi tahun 2019

Domain kandungan	Bidang Topik	Peratusan	Jumlah Peratusan
Nombor	Nombor bulat	25%	50%
	Pecahan dan perpuluhan	15%	
	Pernyataan masalah, rumus mudah dan hubungan	10%	
Bentuk Geometri dan Ukuran	-	-	20%
Data	-	-	15%

*Sumber : Mullis et al. (2020)*

Pencapaian Malaysia yang kurang memuaskan dalam geometri menunjukkan bahawa terdapat kesukaran dalam kalangan murid di Malaysia untuk menguasai konsep tersebut dengan baik. Miskonsepsi atau salah faham terhadap konsep perimeter dan luas merupakan salah satu faktor yang menyumbang kepada kesukaran untuk menguasai konsep perimeter dan luas selaras dengan kajian Watson et al. (2013) dan Van de Walle et al. (2014). Berlakunya miskonsepsi terhadap konsep perimeter dan luas adalah disebabkan kedua-dua konsep tersebut lazimnya diajar secara hampir serentak kepada murid menyebabkan murid keliru dalam menentukan formula yang tepat untuk setiap konsep berkenaan. De Sousa et al. (2020) pula menyatakan bahawa salah faham yang berlaku terhadap konsep perimeter dan luas adalah disebabkan kebanyakan murid menganggap bahawa perimeter adalah berhubung secara tetap (constant) dengan luas di mana perubahan nilai perimeter akan mempengaruhi perubahan nilai luas secara langsung selain pengetahuan sedia ada yang masih kurang berkenaan perimeter dan luas menyebabkan berlakunya salah faham terhadap konsep tersebut (Zaharin et al., 2021). Tan Sisman dan Aksu (2016) mendapati bahawa pelajar menggunakan kaedah atau formula yang sama semasa menyelesaikan masalah perimeter dan luas menyebabkan jawapan yang diperolehi tidak tepat. Zaharin et al. (2012) Selain itu, faktor guru juga mempengaruhi keupayaan murid untuk menguasai konsep perimeter dan luas dengan baik. Terdapat guru pra perkhidmatan yang tidak cekap dalam penguasaan konsep perimeter dan luas menyebabkan mereka lebih mengutamakan penghafalan formula dan memberi lebih tumpuan kepada pengetahuan prosedural semata-mata tanpa menitikberatkan pengetahuan konseptual semasa pelaksanaan PdP perimeter dan luas (Runnalls & Hong, 2019).

Kajian oleh Habók et al. (2020) dan Li et al. (2020) mendapati bahawa motivasi merupakan antara penentu kepada pencapaian dalam matematik manakala Prast et al. (2018) menyatakan bahawa motivasi mempunyai hubungan secara langsung dengan tahap pencapaian murid. Namun demikian, pembelajaran konvensional yang lebih mendominasi pelaksanaan PdP matematik di sekolah sejak sekian lama telah memberi kesan kepada tahap motivasi murid khususnya dalam mengikuti PdP matematik (Acharya, 2017; Garcia et al., 2013; Gholami et al., 2020). Kaedah PdP matematik yang bersifat konvensional adalah lebih berpusatkan guru dengan guru lebih cenderung menyampaikan pengajaran dalam bentuk syarahan dan murid lebih banyak mendengar dan menyalin apa yang

disampaikan guru sehingga menyebabkan murid kurang bermotivasi untuk mengikuti pengajaran yang disampaikan tersebut. Situasi ini seterusnya akan mempengaruhi minat murid terhadap PdP matematik serta memberi kesan kepada penguasaan dan kefahaman terhadap sesuatu konsep matematik sehingga memberi kesan kepada pencapaian murid dalam matematik (Stoyle & Morris, 2017).

Oleh itu, dengan mengambil kira bahawa teknologi mampu memberi nilai tambah kepada bidang pendidikan terutama dalam meningkatkan kecekapan dan keberkesanan PdP serta peningkatan tahap motivasi, kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan penggunaan Minecraft terhadap pencapaian dan motivasi murid dalam topik perimeter dan luas.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

- i. Mengenal pasti sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dalam min markah pencapaian ujian pasca antara murid yang menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft dengan murid yang menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan kaedah konvensional
- ii. Mengenal pasti tahap motivasi murid terhadap PdP perimeter dan luas kesan penggunaan Minecraft

## **PERSOALAN KAJIAN**

Berdasarkan objektif kajian yang dinyatakan, persoalan kajian adalah seperti berikut :

- i. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan pada min markah pencapaian ujian pasca antara murid yang didedahkan dengan PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft dengan murid yang didedahkan dengan PdP perimeter dan luas menggunakan kaedah konvensional
- ii. Apakah kesan penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas terhadap tahap motivasi murid?

## **HIPOTESIS KAJIAN**

Hipotesis kajian ini adalah seperti berikut :

H<sub>01</sub> : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan

H<sub>02</sub> : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan rawatan

H<sub>03</sub> : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan dengan min markah pencapaian ujian pasca kumpulan rawatan

## **TINJAUAN LITERATUR**

### **Minecraft**

Minecraft merupakan sebuah permainan digital dunia terbuka yang berkonsepkan 'sandbox'. Dalam konteks permainan digital, dunia terbuka merupakan mekanik game (game mechanics) yang menawarkan dunia maya untuk diterokai atau dijelajahi oleh pemain (Sefton, 2008). Permainan digital 'sandbox' pula merupakan permainan digital yang tidak menetapkan objektif tertentu untuk dicapai dan memberikan kebebasan kepada pemainnya untuk meneroka, berinteraksi serta mengubah suai

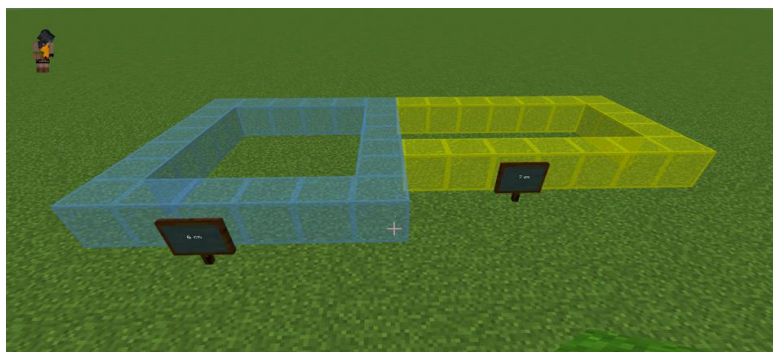
persekitaran dunia maya permainan digital tersebut (Kuhn, 2017). Dengan itu, Minecraft merupakan permainan digital yang membolehkan pemainnya melakukan penerokaan dan penjelajahan tanpa adanya pengakhiran yang jelas serta tanpa adanya objektif yang perlu dicapai (Donellan, 2019). Pemain akan menggunakan pelbagai bahan dalam Minecraft khususnya blok 3D untuk membina objek konkrit mengikut daya imaginasi dan citarasa pemain dan ini dilakukan dengan mengumpul (collecting), memecah (breaking), membina semula (reconstructing), mengalih (removing) dan meletak (placing) blok 3D tersebut secara rawak dalam dunia maya Minecraft (Bos et al., 2014; Ekaputra et al., 2013; Kim & Park, 2018; Lane et al., 2017; Mojang, 2015a; Nebel et al., 2016).

### **Pembelajaran Perimeter dan Luas Menggunakan Minecraft**

Miskonsepsi atau salah faham terhadap konsep perimeter dan luas merupakan faktor yang menyumbang kepada kesukaran untuk menguasai konsep perimeter dan luas di samping faktor guru yang turut mempengaruhi keupayaan murid untuk menguasai konsep perimeter dan luas dengan baik. Terdapat guru yang tidak cekap dalam penguasaan konsep perimeter dan luas menyebabkan mereka lebih mengutamakan penghafalan formula dan memberi lebih tumpuan kepada pengetahuan prosedural semata-mata tanpa menitikberatkan pengetahuan konseptual semasa PdP perimeter dan luas, khususnya guru sekolah rendah pra perkhidmatan (Livy et al., 2012). Menurut Yurniwati (2019), walaupun pengetahuan prosedural adalah penting untuk dikuasai guru, kedua-dua pengetahuan konseptual dan prosedural merupakan dua jenis pengetahuan yang sangat diperlukan murid untuk menguasai dan menyelesaikan masalah matematik. Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang melibatkan kebolehan dalam membuat penaaakulan berkaitan sesuatu konsep atau kemahiran manakala pengetahuan prosedural pula melibatkan kemampuan murid untuk menunjukkan jalan pengiraan langkah demi langkah dalam penyelesaian masalah (Rittle-Johnson & Schneider, 2015). Secara umumnya, pengajaran konseptual memfokuskan kepada prinsip domain pengetahuan manakala pengajaran prosedural memberi fokus terhadap urutan langkah dalam penyelesaian masalah (Rittle-Johnson et al., 2016).

Minecraft berpotensi untuk mengukuhkan pemahaman dan penguasaan konsep perimeter dan luas disebabkan permainan digital berkenaan membolehkan pelaksanaan aktiviti secara *hands-on* khususnya aktiviti yang melibatkan penyelesaian masalah perimeter dan luas. Blok 3D dalam dunia maya Minecraft dapat dimanipulasi bagi membentuk objek konkrit yang akan mewakili poligon. Melalui poligon yang dibentuk tersebut yang dibina tersebut, murid berupaya memvisualisasi konsep perimeter dan luas lebih mudah dan jelas dalam minda.

Menurut Holmes (2013) dan Kontaş (2016), pelaksanaan aktiviti penyelesaian masalah matematik secara *hands-on* akan mewujudkan hubungan antara aktiviti berkenaan dengan sesuatu konsep matematik kerana dengan melakukan aktiviti secara *hands-on*, murid akan dapat memahami sesuatu konsep matematik yang abstrak dengan lebih baik kerana berupaya memvisualisasi konsep matematik tersebut dengan lebih jelas dalam minda. Dengan itu, murid lebih mudah memahami konsep perimeter dan luas dengan melakukan akitviti yang melibatkan manipulasi berbanding dengan hanya mendengar guru menjelaskan mengenai konsep perimeter dan luas tanpa melibatkan aktiviti *hands-on*. Di samping itu, pelaksanaan aktiviti secara *hands-on* juga membantu dalam pembinaan pengetahuan yang semakin kompleks (Bruner, 1977; Dienes, 1973; Piaget, 1965). Rajah 1 menunjukkan objek konkrit yang dibentuk dalam dunia maya Minecraft bagi melakukan penyelesaian masalah perimeter dan luas.



**Rajah 1:** Objek konkrit yang membentuk poligon bagi penyelesaian masalah perimeter dan luas

### **Motivasi dalam pengajaran dan pembelajaran**

Gredler et al. (2004) dan Slameto (2013) mendefinisikan motivasi sebagai ciri yang mendorong seseorang untuk bertindak melakukan sesuatu bagi mencapai sasaran tertentu, di mana ciri tersebut melibatkan proses dalaman yang dipengaruhi oleh elemen fisiologi, psikologi, kognitif dan sosial. Tindakan yang dilakukan tersebut juga adalah bersifat peribadi, secara sukarela dan tidak memaksa serta dipengaruhi oleh keupayaan intelektual dan mental (Seebaluck & Seegum, 2013). Motivasi adalah berkaitan dengan mental seseorang individu dan mampu mempengaruhi pemikiran individu.

Dalam konteks pembelajaran, motivasi merupakan elemen penting yang mempengaruhi pencapaian akademik dalam kalangan murid. González dan Blanco (2008) menyatakan bahawa tanpa adanya motivasi dalam diri murid, murid akan cenderung menjadi pasif dan tidak melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran. Adalah penting bagi guru untuk mencetus dan mengekal motivasi murid dalam pembelajaran memandangkan terdapat kajian yang membuktikan bahawa pencapaian akademik murid dipengaruhi oleh motivasi (Garavalia & Gredler, 2002; Ryan & Deci, 2009). Murid yang bermotivasi untuk mengikuti pembelajaran akan menggunakan strategi pembelajaran yang sesuai untuk mengikuti pengajaran yang disampaikan guru dan cenderung mencapai prestasi yang baik dalam akademik dan keadaan sebaliknya pula akan berlaku sekiranya murid tidak mempunyai motivasi terhadap pembelajaran.

## **METODOLOGI KAJIAN**

### **Reka Bentuk Kajian**

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimen ujian pra dan ujian pasca kumpulan-kumpulan tidak seimbang.

### **Pensampelan**

Kajian ini dijalankan di sebuah sekolah rendah di daerah Keningau yang merupakan salah sebuah daerah di negeri Sabah. Populasi kajian adalah murid Tahun 5 dengan sampel kajian melibatkan 30 orang murid dalam dua buah kelas sedia ada. Menurut Kar dan Ramalingam (2013), saiz sampel sebanyak 30 dianggap memadai untuk pelaksanaan sesuatu kajian. Melalui pensampelan kluster, kelas yang mengandungi 14 orang murid terpilih sebagai kumpulan kawalan manakala kelas yang mengandungi 16 orang murid terpilih sebagai kumpulan rawatan. Kumpulan kawalan menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan kaedah konvensional manakala kumpulan rawatan menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft. Pemilihan murid Tahun 5 sebagai sampel kajian adalah bagi menepati kriteria yang lazim digunakan dalam pentaksiran antarabangsa TIMSS iaitu sampel kajian berada dalam lingkungan umur 11 tahun.

## Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah ujian pra, ujian pasca serta soal selidik *Instructional Materials Motivation Survey*. Ujian pra ditadbir untuk mengenal pasti pengetahuan sedia ada murid berkaitan perimeter dan luas dan mengandungi 15 item yang dibangunkan berpandukan Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) yang telah dibina oleh penyelidik serta melibatkan item respons terhad. Ujian pasca pula ditadbir untuk mengenal pasti sama ada terdapat peningkatan pencapaian oleh murid setelah didedahkan dengan intervensi. Ujian pasca tersebut menggunakan item yang sama dengan ujian pra namun telah diubah suai dari segi susunan item. Item yang sama telah digunakan dalam ujian pasca agar perbandingan yang berpadanan dapat dilakukan. Kebolehpercayaan ujian pra telah ditentukan berdasarkan analisis Cohen Kappa yang diperoleh berpandukan tahap persetujuan antara penilai (inter-rater agreement). Analisis Cohen Kappa dilaksanakan bagi mendapatkan nilai yang akan menunjukkan darjah persetujuan antara penilai-penilai berkenaan (Landis & Kosh, 1977) dalam pemberian markah atas setiap item dalam ujian pra berkenaan. Jadual 5 menunjukkan interpretasi darjah persetujuan antara penilai manakala Jadual 6 menunjukkan dapatan kebolehpercayaan antara penilai berdasarkan nilai Cohen Kappa yang diperolehi. Berdasarkan Jadual 6, kebolehpercayaan item dalam ujian pra adalah tinggi.

**Jadual 5:** Jadual interpretasi Cohen Kappa

Nilai Indeks Cohen Kappa	Tahap Persetujuan
0 – .20	Tiada
.21 – .39	Minimum
.40 – .59	Lemah
.60 – .79	Sederhana
.80 – .90	Kuat
.90 – 1.00	Hampir sempurna

Sumber: McHugh (2012)

**Jadual 6 :** Dapatan kebolehpercayaan antara penilai (inter-rater reliability) ujian pra berpandukan nilai Cohen Kappa

Nombor Soalan	Nilai Cohen Kappa	Tahap Persetujuan
1	0.932	Hampir sempurna
2	0.948	Hampir sempurna
3	0.950	Hampir sempurna
4	0.895	Kuat
5	0.895	Kuat
6	0.944	Hampir sempurna
7	0.862	Kuat
8	0.927	Hampir sempurna
9	0.938	Hampir sempurna
10	1.000	Hampir Sempurna
11	0.925	Hampir sempurna
12	0.918	Hampir sempurna
13	1.000	Hampir Sempurna
14	0.907	Hampir sempurna
15	0.912	Hampir sempurna

Soal selidik yang diadaptasi dari *Instructional Material Motivation Survey* oleh Keller (2010) telah diubah suai dan digunakan bagi menentukan tahap motivasi murid kesan penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas. Kesahan soal selidik ini telah disahkan oleh dua orang pakar serta mempunyai nilai kebolehpercayaan *Cronbach Alpha* 0.83. Berdasarkan interpretasi skor *Cronbach Alpha* yang dinyatakan oleh Bond dan Fox (2015), nilai kebolehpercayaan 0.7 dan ke atas menunjukkan bahawa kebolehpercayaan instrumen tersebut adalah baik dan boleh diterima. Terdapat 13 item dalam soal selidik ini yang berperanan menentukan tahap motivasi murid berpandukan empat konstruk. Item 1 hingga item 3 berperanan menentukan tahap motivasi murid bagi konstruk perhatian (attention), item 4



hingga item 6 berperanan menentukan tahap motivasi murid bagi konstruk kesesuaian (relevance), item 7 hingga item 9 berperanan menentukan tahap motivasi murid bagi konstruk keyakinan (confidence) manakala item 10 hingga item 13 berperanan menentukan tahap motivasi murid bagi konstruk kepuasan (satisfaction). Tahap motivasi murid dikategorikan berdasarkan interpretasi skor min yang dicadangkan oleh Nunnally (1978) seperti dalam Jadual 7.

**Jadual 7:** Interpretasi tahap motivasi berdasarkan skor min

Skor Min	Interpretasi
4.01 – 5.00	Tinggi
3.01 – 4.00	Sederhana Tinggi
2.01 – 3.00	Sederhana Rendah
1.00 – 2.00	Rendah

*Sumber: Nunnally (1978)*

### Prosedur Kajian

Kajian dilaksanakan selama tujuh minggu. Ujian pra ditadbir pada minggu pertama manakala ujian pasca ditadbir pada minggu keenam. *Instructional Material Motivation Survey* diberikan kepada responden dalam kumpulan rawatan pada minggu ketujuh. Sesi PdP dilaksanakan selama empat minggu bermula dari minggu kedua hingga minggu kelima bagi topik perimeter dan luas.

### Penganalisan Data

Data dianalisis melalui dua kaedah iaitu melalui statistik inferensi dan statistik deskriptif. Bagi objektif kajian pertama, data dianalisis menggunakan ujian-t untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan dalam min markah pencapaian ujian pasca antara murid yang menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft dengan murid yang menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan kaedah konvensional. Bagi objektif kajian kedua, data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menentukan tahap motivasi murid setelah menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft. Bagi statistik deskriptif, data ditunjukkan dalam bentuk min, purata min, kekerapan dan peratus.

### DAPATAN KAJIAN

Dalam kajian ini, ujian kenormalan dilaksanakan bagi menentukan analisis statistik yang akan digunakan iaitu sama ada parametrik atau bukan parametrik. Ujian statistik Shapiro-Wilk telah digunakan bagi menguji kenormalan data ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan serta data ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan.

Berdasarkan analisis ujian kenormalan yang dilaksanakan terhadap kumpulan kawalan, nilai analisis ujian kenormalan data ujian pra adalah .08 manakala nilai analisis ujian kenormalan data ujian pasca adalah .07. Oleh kerana kedua-dua nilai tersebut adalah lebih besar daripada nilai signifikan .05, data ujian pra dan ujian pasca kumpulan kawalan adalah tertabur secara normal dan dengan itu statistik parametrik digunakan untuk menganalisis data tersebut.

Berdasarkan analisis ujian kenormalan yang dilaksanakan terhadap kumpulan rawatan, nilai analisis ujian kenormalan data ujian pra adalah .08 manakala nilai analisis ujian kenormalan data ujian pasca adalah .06. Oleh kerana kedua-dua nilai tersebut adalah lebih besar daripada nilai signifikan .05, data ujian pra dan ujian pasca kumpulan rawatan adalah tertabur secara normal. Dengan itu, statistik parametrik digunakan untuk menganalisis data berkenaan.

$H_01$  : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan

Berdasarkan Jadual 8,  $p = .18$  adalah lebih besar daripada tahap signifikan  $.05$ . Oleh itu, hipotesis nol gagal ditolak. Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan ( $t(33) = -1.36, p = .18$ ). Ini bermakna murid mengalami peningkatan markah pencapaian yang sangat minima apabila menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan kaedah konvensional.

**Jadual 8:** Perbandingan min markah pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan kawalan

	N	Min	Sisihan Piawai	Perbezaan Min	Nilai-t	df	Sig. (2-hujung)
Markah Ujian Pra	14	6.03	2.76	-1.76	-1.36	33	.18
Markah Ujian pasca		6.20	2.79				

signifikan pada tahap  $p < .05$

$H_{02}$  : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan rawatan

Berdasarkan Jadual 9,  $p = .00$  adalah kurang daripada tahap signifikan  $.05$ . Oleh itu, hipotesis nol ditolak. Terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pra dengan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan rawatan ( $t(30) = -4.04, p = .00$ ). Ini bermakna murid mengalami peningkatan markah pencapaian yang lebih baik dan optimum apabila menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft.

**Jadual 9:** Perbandingan min markah pencapaian ujian pra dan ujian pasca bagi kumpulan rawatan

	N	Min	Sisihan Piawai	Perbezaan Min	Nilai-t	df	Sig. (2-hujung)
Markah Ujian Pra	16	6.93	3.15	-1.87	-4.04	30	.00
Markah Ujian pasca		8.80	2.77				

signifikan pada tahap  $p < .05$

$H_{03}$  : Tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan dengan min markah pencapaian ujian pasca kumpulan rawatan

Merujuk kepada Jadual 11, ujian Levene bagi kesamaan varians (*Levene's test for equality of variances*) yang tidak signifikan ( $p = .78 > .05$ ) menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan mempunyai varians yang sama. Hipotesis nol gagal ditolak, maka keputusan ujian-t bagi perbandingan min bagi dua kumpulan sampel tak bersandaran tersebut yang mempunyai varians yang sama adalah diambilkira (*equal variances assumed*). Berdasarkan jadual tersebut,  $p = .00$  adalah kurang daripada tahap signifikan  $.05$ . Oleh itu, hipotesis nol ditolak. Terdapat perbezaan yang signifikan antara min markah pencapaian ujian pasca kumpulan kawalan dengan min markah pencapaian ujian pasca kumpulan rawatan ( $t(63) = -3.60, p = .00$ ). Kumpulan rawatan memperoleh min markah pencapaian ujian pasca yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan. Ini bermakna murid mengalami peningkatan markah pencapaian yang lebih baik dan optimum apabila menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft.

**Jadual 10:** Perbandingan min markah pencapaian ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan

	Kumpulan Murid	N	Min	Sisihan piawai	Ralat piawai min
Markah Ujian Pasca	Kumpulan Kawalan	14	6.20	2.79	3.11
	Kumpulan Rawatan	16	8.80	2.77	3.09

**Jadual 11:** Ujian kumpulan tidak bersandar (Independent samples test)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Markah Ujian Pasca	Equal variances assumed	.07	.78	-3.60	63	.00	-15.86	4.40	-24.66	-7.06
	Equal variances not assumed			-3.61	62.89	.00	-15.86	4.39	-24.64	-7.08

signifikan pada tahap  $p < .05$

Analisis statistik deskriptif telah dilaksanakan ke atas soal selidik *Instructional Material Motivation Survey* yang mengandungi 13 item yang telah diedarkan kepada 16 responden dalam kumpulan rawatan. Jadual 12 menunjukkan perbezaan tahap motivasi berdasarkan min bagi konstruk perhatian, konstruk kesesuaian, konstruk keyakinan dan konstruk kepuasan sebelum dan sesudah kumpulan rawatan menjalani PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft.

**Jadual 12:** Tahap motivasi kumpulan rawatan sebelum dan setelah menjalani PdP perimeter dan luas kesan penggunaan Minecraft

Konstruk Motivasi	Min Pra Intervensi	Sisihan Piawai Pra	Min Pasca Intervensi	Sisihan Piawai Pasca
Perhatian	2.77	0.27	4.41	0.49
Kesesuaian	2.73	0.31	4.39	0.61
Keyakinan	2.74	0.24	4.27	0.60
Kepuasan	2.84	0.30	4.11	0.58
Purata Min	2.77	0.28	4.29	2.28

Berdasarkan Jadual 12, didapati bahawa nilai min bagi konstruk perhatian adalah 4.41 dengan sisihan piawai 0.27. Nilai min bagi konstruk kesesuaian adalah 4.39 dengan sisihan piawai 0.49. Nilai min bagi konstruk keyakinan adalah 4.27 dengan sisihan piawai 0.60 manakala nilai min bagi konstruk kepuasan adalah 4.11 dengan sisihan piawai 0.58. Secara keseluruhan, purata min tahap motivasi sesudah pelaksanaan PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft adalah 4.29. Berdasarkan Jadual 7, tahap motivasi murid dalam kumpulan rawatan dengan merujuk kepada nilai purata min yang diperolehi sesudah pelaksanaan PdP perimeter dan luas menggunakan Minecraft adalah pada tahap tinggi, sekali gus menunjukkan bahawa penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas berupaya meningkatkan tahap motivasi murid.

## PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa pencapaian murid dapat ditingkatkan dengan lebih optimum melalui penggunaan Minecraft berbanding penggunaan kaedah konvensional. Di samping itu, penggunaan Minecraft dalam PdP juga berupaya meningkatkan motivasi murid untuk mengikuti PdP yang disampaikan guru. Ini sekali gus menunjukkan bahawa penggunaan Minecraft memberi impak yang positif ke atas pencapaian murid dan motivasi murid dalam PdP perimeter dan luas.

Penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas didapati memberi peluang kepada murid untuk melakukan aktiviti penyelesaian masalah secara *hands-on*. Aktiviti *hands-on* berkenaan adalah manipulasi ke atas blok 3D dalam dunia maya Minecraft yang melibatkan pembinaan objek konkrit yang menyerupai bentuk segi tiga, segi empat sama, segi empat tepat serta gabungan bentuk-bentuk tersebut di atas permukaan rata bagi menyelesaikan masalah yang melibatkan perimeter dan luas. Pelaksanaan PdP yang melibatkan aktiviti secara *hands-on* memberi pengalaman pembelajaran

sebenarnya kepada murid berkenaan sesuatu konsep, kemahiran atau idea dan membolehkan murid memahami konsep, kemahiran atau idea tersebut dengan lebih mudah dan baik (Cooperstein & Kocevar, 2004; Rutherford, 1993) di samping memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih realistik dan menarik (Franklin & Peat, 2005; Nott & Wellington, 1996). Pelaksanaan PdP yang melibatkan aktiviti *hands-on* juga berupaya mencetus rasa ingin tahu murid dengan lebih mendalam sehingga mendorong murid untuk melakukan penyiasatan dan penelitian terhadap aktiviti yang dilaksanakan tersebut (Kartono, 2010). Dalam masa yang sama, pelaksanaan aktiviti penyelesaian masalah perimeter dan luas secara *hands-on* berupaya meningkatkan lagi kemahiran murid dalam topik berkenaan. Melalui aktiviti *hands-on* juga murid dapat membentuk pengetahuan baru dan mengaitkannya dengan pengetahuan sedia ada dan ini memberi nilai tambah kepada pemahaman murid terhadap sesuatu konsep matematik dengan lebih menyeluruh (Boggan et al., 2010; Kelly, 2006).

Dapatan kajian ini juga selaras dengan dapatan oleh Kim dan Park (2018) yang menyatakan bahawa pelaksanaan aktiviti matematik yang melibatkan penggunaan Minecraft telah meningkatkan keberkesanan PdP matematik dengan membantu murid memvisualisasi konsep matematik dengan lebih baik dan berkesan. Murid lebih mudah memvisualisasi konsep matematik melalui Minecraft kerana berupaya melakukan pelbagai aktiviti manipulasi dalam dunia maya permainan digital berkenaan seperti menyusun, mengalih, memindah, memusnah serta mengubah suai blok 3D.

Penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas telah meningkatkan tahap motivasi murid selaras dengan kajian Lazem dan Jad (2017) yang menjelaskan bahawa pengintegrasian TMK dalam PdP matematik telah meningkatkan motivasi murid untuk mempelajari subjek berkenaan. Ini adalah kesan daripada keupayaan Minecraft untuk menarik minat murid terhadap pengajaran yang disampaikan guru dengan menjadikan PdP lebih menarik, menyeronokkan dan menghiburkan sekali gus meningkatkan motivasi murid untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Dalam konteks pendidikan, motivasi adalah penting bagi menjadikan murid mahu melibatkan diri dalam aktiviti PdP. Murid yang didedahkan dengan PdP yang diintegrasikan dengan Minecraft didapati merasa seronok, terhibur dan tertarik dengan pendekatan tersebut. Murid tidak merasa bosan, tidak malas malah berasa seronok dan terhibur untuk mengikuti pengajaran yang disampaikan guru. Ini menunjukkan bahawa PdP yang diintegrasikan dengan permainan digital seperti Minecraft berupaya mencetus motivasi dalam kalangan murid untuk mengikuti pengajaran yang disampaikan guru. Dengan tercetusnya motivasi, murid tidak akan bosan atau jemu dengan tugas yang diberi guru malah akan berusaha untuk menyelesaikan tugas berkenaan kesan daripada keseronokan dialami (Peng, 2009; Ke, 2008). Menurut Peng (2009), permainan komputer telah dibuktikan secara empirikal berkesan dalam meningkatkan motivasi murid terhadap pembelajaran. Apabila dibandingkan dengan aktiviti pembelajaran yang melibatkan penggunaan kaedah konvensional seperti kertas dan pensel, penggunaan permainan digital didapati lebih mendorong kepada peningkatan motivasi untuk belajar (Ke, 2008). Permainan digital adalah berkesan dalam mencetus motivasi untuk belajar kerana motivasi yang dicetus oleh permainan digital adalah bersifat intrinsik atau juga dikenali sebagai motivasi dalaman. Motivasi intrinsik adalah motivasi yang berpunca dari dalam diri individu itu sendiri yang didorong oleh faktor untuk kepuasan diri sendiri (Brown, 2007). Antara ciri Minecraft yang menyumbang kepada tercetusnya motivasi dalam diri murid adalah elemen multimedia seperti audio, teks serta grafik canggih yang telah menjadikan persekitaran pembelajaran lebih menyeronokkan, di samping elemen interaktiviti yang membolehkan wujudnya interaksi antara murid dengan permainan digital berkenaan. Ini selaras dengan kajian Hanafi *et al.* (2018) yang menyatakan bahawa kehadiran elemen multimedia interaktif dalam PdP berupaya mencetus minat dan menarik perhatian serta tumpuan murid terhadap pengajaran yang disampaikan guru.

Jelas bahawa penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas merupakan suatu pendekatan inovatif yang berupaya mentransformasi persekitaran PdP bagi menggalakkan penglibatan aktif murid dalam PdP. Murid akan terlibat secara aktif dalam melaksanakan aktiviti-aktiviti penyelesaian masalah yang terdapat dalam Minecraft disebabkan sifat permainan digital yang berupaya mencipta pengalaman pembelajaran yang interaktif dengan mengubah bahan pembelajaran yang tidak aktif kepada bahan pembelajaran aktif di mana murid adalah pemain dan peserta aktif selaras dengan kajian

oleh Sugar dan Takacs (1999). Penglibatan aktif murid dalam PdP kesan penggunaan Minecraft juga disebabkan oleh sifat permainan digital yang menyediakan persekitaran responsif di mana murid segera mengetahui apa yang sedang mereka lakukan dan apa yang sedang berlaku di dalam permainan digital berkenaan selaras dengan kajian Cruickshank dan Telfer (1980). Ini akan mengekalkan keterlibatan serta minat murid untuk mengikuti PdP dan semakin murid melibatkan diri secara aktif dan menyeluruh dalam PdP, semakin banyak kemahiran dan pengetahuan yang akan diperolehi oleh murid.

## IMPLIKASI KAJIAN

Kajian ini membuktikan bahawa Minecraft berpotensi membantu murid untuk mempelajari dan mempunyai kefahaman konseptual perimeter dan luas yang baik. Dengan itu, Minecraft merupakan permainan digital yang sesuai diintegrasikan ke dalam PdP matematik bagi mempromosi, menambah baik dan mempertingkatkan pembelajaran matematik selaras dengan dapatan Deng et al. (2020) dan Foerster (2017). Penggunaan Minecraft untuk menyokong pembelajaran matematik perlu dilakukan oleh guru memandangkan permainan digital ini memberi ruang, fleksibiliti dan keupayaan kepada guru untuk menyediakan bahan pengajaran matematik yang interaktif, menggalak penerokaan, memupuk keterlibatan dan motivasi melalui penyediaan aktiviti *hands-on* yang memerlukan murid melakukan manipulasi blok bagi melaksanakan projek atau aktiviti penyelesaian masalah matematik (Al-Washmi et al., 2014; Foerster, 2017). Manipulasi ke atas blok yang dapat dilakukan dengan bebas dalam dunia maya Minecraft membolehkan murid membentuk struktur dan binaan geometri dan melalui struktur serta binaan geometri ini, guru boleh menerangkan konsep dan idea matematik seperti perimeter dan luas dengan lebih jelas (Bos et al., 2014; Nebel et al., 2016).

Di samping itu, kaedah pembelajaran berasaskan permainan digital yang menggalakkan berlakunya kolaborasi serta komunikasi antara murid dalam menyelesaikan tugas yang diberi juga mendorong kepada berkembangnya pengetahuan di kalangan murid melalui perbincangan, perkongsian idea serta maklumat dalam usaha menyelesaikan tugas yang diberi. Murid tidak menghadapi kesukaran untuk berinteraksi, berkomunikasi serta berkolaborasi dengan rakan lain dalam menyelesaikan tugas perimeter dan luas melalui penggunaan Minecraft disebabkan permainan digital tersebut berupaya menarik perhatian serta menggalakkan keterlibatan aktif murid dalam PdP. Situasi ini turut berupaya meningkatkan motivasi murid kerana murid akan terlibat dengan aktif dalam PdP. Ini selaras dengan dapatan Subramaniam dan Mohd Fadzil (2021) yang menyatakan bahawa penggunaan peralatan teknologi berupaya menyokong penglibatan aktif pelajar dalam PdP di bilik darjah.

## KESIMPULAN

Kajian yang dijalankan ini telah membuktikan bahawa penggunaan Minecraft dalam PdP perimeter dan luas mampu memberikan impak positif khususnya terhadap pencapaian murid dalam topik berkenaan. Di samping itu, keupayaan Minecraft untuk mencetus motivasi dalam diri murid akan memudahkan guru untuk menyampaikan pengajaran dengan lebih baik dan berkesan disebabkan terdapatnya penglibatan aktif murid semasa PdP. Dengan itu, golongan pendidik perlu mengambil inisiatif untuk menggunakan permainan digital dalam PdP memandangkan kaedah pembelajaran ini berpotensi menyokong dan menjadikan persekitaran pembelajaran lebih dinamik, menyeronokkan dan berkesan.

## RUJUKAN

- Abdul Halim Abdullah, Nur Liyana Zainal Abidin & Marlina Ali. (2015). Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction. *Asian Social Science*, 11(21), 133-142.
- Abdullah, M. S., Toycan, M. & Anwar, K. (2017). The cost readiness of implementing e-learning. *Custos E Agronegocio On Line*, 13(2), 156-175.

- Acharya, B. R. (2017). Factors Affecting Difficulties in Learning Mathematics by Mathematics Learners. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 8-15.
- Al-Azawei, A., Parslow, P. & Lundqvist, K. (2016). Barriers and opportunities of e-Learning implementation in Iraq: A case of public universities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(5), 126-146.
- Boggan, M., Harper, S. & Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-6.
- Bos, B., Wilder, L., Cook, M. & O'Donnell, R. (2014). Learning mathematics through Minecraft. *Teaching Children Mathematics*, 21(1), 56-59.
- Bond, T. G. & Fox, C. M. 2015. *Applying the Rasch Model Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Routledge.
- Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching*. 5<sup>th</sup> ed. New York: Pearson Education.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- Carstens, K. J., Mallon, J. M., Bataineh, M. & Al-Bataineh, A. (2021). Effects of Technology on Student Learning. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(2), 105-113.
- Cherif, A. H., Gialamas, S. & Stamati, A. (2017). Developing mathematical knowledge and skills through the awareness approach of teaching and learning. *Journal of Education and Practice*, 8(13), 108-132.
- Cooperstein, S. E. & Kocevar-Weidinger, E. (2004). Beyond active learning: A constructivist approach to learning. *Reference Services Review*, 32(2), 141-148.
- Cruikshank, D. R. & Telfer, R. 1980. Classroom games and simulations. *Theory into Practice*, 19, 75-80.
- De Sousa, J. R., Gusmão, T. C. R. S., Font, V. & Lando, J.C. (2020). Task (re) design to enhance the didactic-mathematical knowledge of teachers. *Acta Scientiae*, 22(4), 98-120.
- Deng, L., Wu, S., Chen, Y. & Peng, Z. 2020. Digital game-based learning in a Shanghai primary-school mathematics class: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10.1111/jcal.12438.
- Dickson, L. (1989). Area of a rectangle. In Johnson, D. (Ed.), *Children's mathematical frameworks : A study of classroom teaching*. Berkshire: NFER-Nelson.
- Dienes, Z. P. (1973). *Mathematics through the senses, games, dance and art*. Windsor, UK: The National Foundation for Educational Research Publishing Company Ltd.
- Ekaputra, G., Lim, C. & Eng, K. I. (2013). Minecraft: A Game as an education and scientific learning tool. *Dalam The Information Systems International Conference*. Pada 2 – 4 Desember 2013. Bali: Indonesia.
- Franklin, S., & Peat, M. (2005). Virtual versus real: an argument for maintaining diversity in the learning environment. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 15, 67-78.
- Garavalia, Linda & Gredler, M.E. (2002). An exploratory study of academic goal setting, achievement calibration, and self-regulated learning. *Journal of Instructional Psychology*, 29, 221-230.
- Garcia, I., Pacheco, C., León, A. & Calvo-Manzano, J. A. (2019). "Experiences of Using a Game for Improving Learning in Software Requirements Elicitation." *Computer Applications in Engineering Education*, 27(1), 249-265.
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(2), 175-191.
- Gholami, H., Suraya Aida, & Ahmad Fauzi Mohd Ayub & Mohd Ayub & Nurzatulshima Kamarudin. (2020). Impact of Lesson Study on Motivation in Mathematics and Mathematics Achievement of Malaysian Foundation Programme Students. *Journal of Mathematics Education*, 5, 39-53.
- Goldenberg, E. P. & Clements, D. H. (2014). Why geometry and measurement? In B. Dougherty & R. Zbiek (Eds.), *Developing essential understanding of geometry and measurement for teaching mathematics in pre-kindergarten–grade 2*, 1-2. National Council of Teachers of Mathematics.
- González, C. & Blanco, F. (2008). Integrating an educational 3D game in Moodle. *Simulation & Gaming*, 39(3), 399-413.
- Gredler, M. E., Broussard, S. C. & Garrison, M. E. B. (2004). The Relationship between Classroom Motivation and Academic Achievement in Elementary School Aged Children. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 33, 106-120.
- Habók A., Magyar, A., Németh, M. & Csapó, B. (2020). Motivation and self-related beliefs as predictors of academic achievement in reading and mathematics: Structural equation models of longitudinal data. *International Journal of Educational Research*, 103, 1-12.
- Hanafî Mohd Tahir, Normah Mustaffa & Wan Amizah Wan Mahmud. (2018). Peranan Visual Reka Bentuk Kulit Buku terhadap Kemudahbacaan Khalayak. *Malaysian Journal of Communication*, 34(4), 271-284.
- Herendiné-Kónya, E. (2015). The level of understanding geometric measurement. *Dalam The Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Februari 2015. Charles University in Prague, Faculty of Education. Prague, Czech Republic.

- Holmes, A. B. (2013). *Effects of Manipulative Use on PK-12 Mathematics Achievement: A Meta-Analysis*. Society for Research on Educational Effectiveness. Poster presented at the meeting of Society for Research in Educational Effectiveness, Washington, DC.
- Huang, B. & Hew, K. F. T. (2016). Measuring learners' motivation level in massive open online courses. *International Journal of Information and Education Technology*, 6, 759-764.
- Jamieson-Proctor, R., Albion, P., Finger, G., Cavanagh, R., Fitzgerald, R., Bond, T. & Grimbeek, P. (2013). Development of the TTF TPACK Survey Instrument. *Australian Educational Computing*, 27(3), 26-35.
- Jupri, A. (2017). From geometry to algebra and vice versa: *Realistic mathematics education principles for analyzing geometry tasks*. AIP Conference Proceedings, 1830(1), 1-5. American Institute of Physics.
- Kar, S. S. & Ramalingam, A. Is 30 the Magic Number? Issues in Sample Size Estimation. *National Journal of Community Medicine*, 4(1), 175-179.
- Kartono. (2010). Hands on activity pada pembelajaran geometri sekolah sebagai assesmen kinerja siswa. *Jurnal Kreatif Inovatif*, 1(1), 21-32.
- Ke, F. (2008). Computer games application within alternative classroom goal structures: Cognitive, metacognitive, and affective evaluation. *Educational Technology Research and Development*, 56(5), 539-556.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of instructional development*, 10(3), 2-10.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance*. The ARCS model approach. New York, NY Springer.
- Kelly, C. A. (2006). Using Manipulatives in Mathematical Problem Solving: A Performance Based Analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3, 184-193.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2014). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Kim, Y. R. & Park, M. S. (2018). Creating a Virtual World for Mathematics. *Journal of Education and Training Studies*, 6(12), 172-183
- Kontaş, H. (2016). The Effect of Manipulatives on Mathematics Achievement and Attitudes of Secondary School Students. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 10-20.
- Kuhn, J. (2017). Minecraft: Education Edition. *CALICO Journal*, 35, 214-223.
- Lane, H. C. & Yi, S. (2017). Playing with Virtual Blocks: Minecraft as a Learning Environment for Practice and Research. *Dalam Blumberg, F. C. & Brooks, P. J. (Eds.), Cognitive Development in Digital Contexts*, 145-166. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- Landis, J. & Kosh, G. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lazem, S. & Jad, H. (2017). We Play We Learn: Exploring the Value of Digital Educational Games in Rural Egypt. *Dalam prosiding The 2017 Conference on Human Factors in Computing Systems*. 6 – 11 Mei 2017. Denver, Colorado: USA.
- Li, Y. Y., Zhang, H. M. & Zhang, H. Z. (2020). Model construction and empirical test of college students' satisfaction with online learning during epidemic prevention and control period: based on the survey of 15 universities in Shanghai, *Open Education Research*, 111-122.
- Livy, S., Maher, N. & Muir, T. (2012). How do they measure up: Primary pre-service teachers' mathematical knowledge of area and perimeter. *Mathematics Teacher Education and Development*, 14(2), 91-112.
- Maeng, U. & Lee, S. M. (2015). EFL teachers' behavior of using motivational strategies: The case of teaching in the Korean context. *Teaching and Teacher Education*, 46, 25-36.
- McHugh, M. 2012. Interrater reliability: The Kappa Statistic. *Biochemia Medica*, 22, 276-282.
- Mojang. (2015a). Minecraft. Dimuat turun dari <https://minecraft.net/> pada 18 Jun 2022.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P. & Hooper, M., Kelly, D. L. & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Nebel, S., Schneider, S., & Rey, G. D. (2016). Mining learning and crafting scientific experiments: A literature review on the use of Minecraft in education and research. *Educational Technology & Society*, 19(2), 355-366.
- Nott, M. & Wellington, J. (1996). When the black box springs open: practical work in schools and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 18, 807-818.
- Nunnally, J. C. 1978. *Psychometric Theory* (2<sup>nd</sup> ed.). New York: McGraw-Hill.
- Panaoura, A. (2014). Using representations in geometry: A model of students' cognitive and affective performance. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(4), 498-511.
- Peng, W. (2009). Design and evaluation of a computer game to promote a healthy diet for young adults. *Health Communication*, 24(2), 115-127.

- Piaget, J. (1965). *The moral judgment of the child*. New York: The Free Press.
- Prast, E., Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. & Luit, J. E. H. (2018). Differentiated instruction in primary mathematics: Effects of teacher professional development on student achievement. *Learning and Instruction*, 54, 22-34.
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R. & Loehr, A. M. (2016). Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 576-591.
- Rittle-Johnson, B. & Schneider, M. (2015). Developing Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics. *Oxford Handbook of Numerical Cognition*, 1, 1118–1134.
- Rofii, A., Sunardi, S. & Irvan, M. (2018). Characteristics of students' metacognition process at informal deduction thinking level in geometry problems. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 89.
- Runnalls, C. & Hong, D. S. (2019). "Well, they understand the concept of area": pre-service teachers' responses to student area misconceptions. *Mathematics Education Research Journal*, 32(5), 629-651.
- Rutherford, F. J. (1993). Hands-on: a means to an end. *Project 2061 Today*, 3.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2009). Promoting self-determined school engagement: Motivation, learning, and well-being. In K. R. Wenzel & A. Wigfield (eds.). *Handbook of motivation at school*, 171-195.
- Schumann, H. & Green, D. (1994) *Discovering geometry with a computer - using Cabri-Geometre*. Bromley, Kent, England: Chartwell-Bratt.
- Seah, R. (2015). Reasoning with geometric shapes. *Australian Mathematics Teacher*, 71(2), 4-11.
- Sefton, J. (2008). The roots of open-world games. Dimuat turun dari <http://www.gamesradar.com/f/the-roots-of-open-world-games/a-200807111086555044> pada 9 Oktober 2022.
- Slameto, U. (2013). Utilizing ICT to Improve Influential Cooperative Learning toward Student's Achievement in Satya Wacana Christian University Salatiga. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 3(4), 330-332.
- Stoyle, K. & Morris, B. (2017). Blogging mathematics: Using technology to support mathematical explanations for learning fractions. *Computers & Education*, 111, 114-127.
- Subramaniam, G. & Mohd Fadzil, H. (2021). Using Padlet to Enhance Year 11 Students Engagement in Learning Genetic. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(2), 39-50.
- Sugar, S. & Takacs, G. (1999). Games that teach teams: Tale of the RAT. *The Journal for Quality and Participation*, 22, 54-55.
- Tan Sisman, G. & Aksu, M. (2016). A Study on Sixth Grade Students' Misconceptions and Errors in Spatial Measurement: Length, Area, and Volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1293-1319.
- Tangkui, R. & Keong, T. C. (2021). The Effects of Digital Game-Based Learning Using Minecraft Towards Pupils' Achievement in Fractions. *International Journal On E-Learning Practices*, 4, 76-91.
- Tossavainen, T., Suomalainen, H. & Mäkäläinen, T. (2017). Student teachers' concept definitions of area and their understanding about two-dimensionality of area. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(4), 520-532.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally*. (7<sup>th</sup> ed.). Boston: Pearson Education.
- Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.
- Yulia, Y. & Susilowati, I. (2020). Digitizing learning assessment to develop students' critical thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1456(1), 12-53.
- Yurniwati. (2019). Improving the Conceptual and Procedural Knowledge of Prospective Teachers through Multisensory Approach: Experience from Indonesia. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(2), 106-117.
- Zaharin, F. Z., Abd Karim, N. S., Adenan, N. H., Md Junus, N. W., Tarmizi, R. A., Abd Hamid, N. Z. & Abd Latib, L. (2021). Gamification in Mathematics: Students' Perceptions in Learning Perimeter and Area. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 72-80.