


PENGUASAAN TERBITAN PERTAMA FUNGSI ALGEBRA MENGUNAKAN CALCULUS BOARD DALAM KALANGAN 6 MURID TINGKATAN 5 SAINS ASASI

*Muhamad Aizat Nordin, Sharifah Noor Anita Syed Jaafar², Siti Huzaifah Mohammad³

*SMK Chanis, Pahang

^{2,3}Politeknik Muadzam Shah, Pahang

Article Info	ABSTRAK
<p>Article history: Received: 2 Jan 2025 Revised: 4 Feb 2025 Accepted: 26 Feb 2025 Published: 15 March 2025</p>	<p>Kajian ini dijalankan bertujuan untuk menambah baik amalan pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) dalam kemahiran menyelesaikan soalan berkaitan terbitan pertama fungsi algebra menggunakan permainan 'Calculus Board'. Topik yang terlibat ialah tajuk 'Pembezaan' dalam silibus matematik tambahan tingkatan 5. Masalah utama ialah murid sukar menguasai kemahiran terbitan pertama fungsi algebra dan lemah dalam menguasai konsep dan kemahiran congak. Sasaran kajian ini adalah 6 orang murid tingkatan 5 Sains Asasi. Kajian ini melibatkan penggunaan inovasi Calculus Board yang mengguna pakai konsep permainan dam ular. Kajian ini menggunakan Reka Bentuk Kajian Design Thinking iaitu empati, kenali masalah, pembentukan idea, prototaip dan fasa percubaan. Kaedah perbandingan iaitu praujian dan pascaujian dan soal selidik mengenai keberkesanan penggunaan Calculus Board telah digunakan bagi tujuan pengumpulan data. Kajian juga telah dianalisis dan dikaji secara kuantitatif. Satu set soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian yang mengandungi 22 item menggunakan pengukuran skala likert. Data dianalisis dengan menggunakan kaedah mencari purata setiap item. Dapatan kajian menunjukkan inovasi yang digunakan dalam kajian ini telah membantu guru dalam menambah baik amalan pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPC) di dalam kelas yang sebelum ini sering menimbulkan kesukaran kepada guru untuk memberi kefahaman yang jelas dan meningkatkan kemahiran pelajar dalam menyelesaikan terbitan pertama fungsi algebra.</p>
<p>Keywords: Murid Tingkatan 5 Sains Asasi Terbitan Pertama Fungsi Algebra Calculus Board</p> <p></p>	

*Corresponding Author:

Muhamad Aizat Nordin

Email: g-53164979@moe-dl.edu.my



Creative Commons Attribution 4.0 International

Doi: 10.5281/zenodo.14963958

PENGENALAN

Matematik tambahan sering dianggap sebagai satu subjek yang kompleks dan menyebabkan pelajar mengalami kesukaran dalam memahami konsep-konsep matematik tambahan yang abstrak. Kajian menunjukkan bahawa pendekatan pengajaran konvensional kadangkala tidak mencukupi untuk menjelaskan hubungan antara teori Matematik dan aplikasinya dalam situasi sebenar (Kalimullin & Kasyanov, 2020). Hal ini boleh menyebabkan kekurangan minat dan motivasi dalam kalangan pelajar, serta menghalang perkembangan kemahiran matematik yang penting (Parker & Leinhardt, 2019).

Dalam usaha untuk memperbaiki pemahaman pelajar terhadap matematik, pelbagai pendekatan inovatif telah dicadangkan. Salah satu strategi yang semakin popular adalah penggunaan permainan dalam pengajaran matematik. Permainan, terutamanya yang dirancang khusus untuk tujuan pendidikan, bukan sahaja menawarkan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menarik tetapi juga membantu dalam pembentukan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematik (Zacharia & Olympiou, 2020).

Kajian oleh Ainsworth et al. (2019) menunjukkan bahawa permainan yang melibatkan aspek pembelajaran aktif dan kolaboratif dapat meningkatkan pemahaman pelajar dengan menyediakan konteks yang lebih konkrit dan relevan untuk konsep-konsep Matematik. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa pembelajaran melalui permainan boleh meningkatkan motivasi dan keterlibatan pelajar dalam pembelajaran matematik (Chen et al., 2021). Ini adalah selaras dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dan penemuan aktif dalam proses pembelajaran (Cameron & Sutherland, 2021). Permainan membolehkan pelajar mengalami konsep matematik secara praktikal, membantu mereka memahami prinsip-prinsip yang mendasari kaedah matematik dengan lebih baik. Selain itu, permainan menyediakan peluang untuk pelajar mempraktikkan kemahiran matematik dalam suasana yang kurang formal dan lebih menyenangkan (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2020).

Walau bagaimanapun, terdapat bukti yang menyokong manfaat umum permainan dalam pendidikan, masih terdapat kekurangan kajian yang mendalam mengenai bagaimana permainan tertentu dapat mempengaruhi pemahaman pelajar terhadap kaedah matematik khusus. Banyak kajian terdahulu lebih memfokuskan kepada aspek umum permainan dalam pendidikan tanpa menjelaskan secara spesifik bagaimana permainan yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep matematik tertentu (Gordon et al., 2022). Ini menunjukkan keperluan untuk penyelidikan lanjut yang memberi tumpuan kepada keberkesanan permainan dalam konteks matematik yang lebih spesifik.

Kajian ini bertujuan untuk mengisi jurang tersebut dengan menilai bagaimana permainan yang direka khas dapat membantu pelajar dalam memahami kaedah matematik tertentu. Fokus kajian ini adalah untuk mengevaluasi keberkesanan permainan dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep matematik asas seperti operasi aritmetik, strategi penyelesaian masalah, dan konsep nombor. Dengan merancang dan melaksanakan satu siri aktiviti permainan yang berkaitan dengan kaedah matematik, kajian ini berharap dapat memberikan panduan yang lebih praktikal dan berasaskan bukti untuk pendidik dalam merancang intervensi pengajaran yang lebih inovatif dan berkesan (Huang & Liu, 2023).

Objektif utama kajian ini adalah untuk meneroka dan menilai kesan penggunaan permainan dalam pengajaran matematik tambahan terhadap pemahaman pelajar mengenai kaedah matematik. Kajian ini akan menilai bagaimana pelajar berinteraksi dengan permainan, dan bagaimana ia mempengaruhi pemahaman mereka tentang konsep matematik. Selain itu, kajian ini juga akan menilai tahap motivasi dan keterlibatan pelajar semasa menggunakan permainan sebagai alat bantu mengajar. Penemuan daripada kajian ini diharapkan dapat memberikan maklumat yang berguna untuk meningkatkan amalan pengajaran dalam bilik darjah dan menyumbang kepada literatur yang sedia ada mengenai penggunaan permainan dalam pendidikan matematik (Yilmaz & Kocak, 2022).

Dengan demikian, kajian ini berhasrat untuk memberikan sumbangan yang bermakna dalam memahami bagaimana permainan boleh digunakan secara efektif untuk memperbaiki pengalaman pembelajaran matematik pelajar, serta memberikan cadangan yang praktikal untuk pendidik dalam merancang dan melaksanakan strategi pengajaran yang lebih berkesan.

TINJAUAN LITERATUR

Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan permainan dalam pendidikan matematik semakin mendapat perhatian sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman dan pencapaian pelajar. Permainan bukan hanya memperkaya pengalaman pembelajaran, tetapi juga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan pelajar. Kajian ini meninjau literatur terbaru mengenai bagaimana permainan dapat membantu murid memahami konsep matematik dengan lebih baik, merangkumi pelbagai jenis permainan dan kesannya terhadap pencapaian pelajar.

Permainan berfungsi sebagai alat pembelajaran yang kuat dalam pendidikan matematik. Menurut teori konstruktivis, pelajar membina pengetahuan melalui interaksi aktif dengan persekitaran mereka (Piaget, 2020). Dalam konteks ini, permainan menyediakan persekitaran yang interaktif dan kontekstual di mana pelajar dapat meneroka dan memahami konsep matematik. Kajian oleh Caponetto et al. (2021) menyokong idea ini dengan menunjukkan bahawa permainan yang dirancang dengan baik dapat merangsang pemikiran kritis dan kreativiti yang penting dalam pembelajaran matematik. Teori pembelajaran sosial Vygotsky (1978) juga relevan di sini. Permainan sering melibatkan kolaborasi dan interaksi sosial, yang memungkinkan pelajar belajar daripada rakan sebaya mereka dan membina pemahaman bersama tentang konsep matematik. Kajian oleh Ainsworth et al. (2020) mengesahkan bahawa permainan berasaskan kumpulan dapat meningkatkan pemahaman matematik melalui interaksi sosial dan diskusi.

Permainan digital semakin popular dalam pendidikan matematik. Aplikasi seperti Prodigy Math dan Dragon Box telah terbukti berkesan dalam meningkatkan pemahaman pelajar terhadap konsep matematik. Kajian oleh Johnson et al. (2022) menunjukkan bahawa aplikasi matematik interaktif ini dapat meningkatkan pencapaian pelajar dengan memberikan maklum balas segera dan pengalaman yang disesuaikan dengan keperluan individu pelajar. Aplikasi ini membolehkan pelajar mempelajari matematik dalam konteks yang menyeronokkan dan menarik, yang boleh meningkatkan motivasi mereka.

Permainan berasaskan kertas dan pensil juga terus menjadi alat yang berguna dalam bilik darjah. Kajian oleh Hwang et al. (2019) mendapati bahawa permainan papan matematik seperti Math Bingo dan teka-teki membantu pelajar memahami operasi matematik dengan cara yang lebih konkrit dan visual. Permainan ini menyediakan peluang untuk latihan yang berulang kali dalam suasana yang tidak formal yang boleh memperkukuh pemahaman konsep matematik.

Permainan fizikal dan aktiviti luar bilik darjah juga memberikan manfaat yang signifikan. Kajian oleh Wu et al. (2021) menunjukkan bahawa permainan fizikal seperti *Math Scavenger Hunt* dapat meningkatkan keterlibatan pelajar dan pemahaman matematik melalui pengalaman aktif dan penggunaan konsep dalam situasi sebenar. Aktiviti ini menggalakkan pelajar untuk menerapkan pengetahuan matematik mereka dalam konteks yang praktikal dan menyeronokkan.

Permainan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan pelajar dengan ketara. Menurut kajian oleh Barata et al. (2021), permainan menyediakan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan yang boleh meningkatkan motivasi pelajar untuk belajar matematik. Motivasi yang meningkat ini secara langsung mempengaruhi pencapaian akademik, kerana pelajar lebih cenderung untuk terlibat dalam aktiviti pembelajaran dan berusaha untuk memahami konsep yang sukar.

Permainan juga terbukti berkesan dalam memperdalam pemahaman konsep matematik. Kajian oleh Moreno dan Mayer (2022) menunjukkan bahawa pelajar yang menggunakan permainan matematik menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang konsep matematik berbanding mereka yang mengikuti pengajaran tradisional. Permainan menyediakan konteks yang relevan dan menyeluruh di mana pelajar dapat meneroka dan memahami konsep matematik dengan cara yang lebih mendalam.

Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cabaran dalam mengintegrasikan permainan dalam pengajaran matematik. Salah satu cabaran utama adalah kekangan masa dan sumber. Kajian oleh Chen et al. (2023) menunjukkan bahawa penyediaan dan pelaksanaan permainan memerlukan perancangan yang teliti dan sumber tambahan yang mungkin tidak tersedia di semua sekolah. Selain itu, kualiti permainan juga merupakan

faktor penting. Permainan yang tidak direka dengan baik atau tidak sesuai dengan kurikulum boleh memberikan pengalaman yang tidak berkesan kepada pelajar. (Wang et al., 2020)

Kajian literatur menunjukkan bahawa permainan, baik digital, berasaskan kertas atau fizikal, boleh menjadi alat yang sangat berkesan dalam membantu pelajar memahami matematik. Permainan menyediakan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan menarik yang dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman pelajar. Walau bagaimanapun, kejayaan penggunaan permainan bergantung pada reka bentuk yang berkualiti dan integrasi yang berkesan dalam kurikulum. Kajian lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi strategi terbaik untuk mengatasi cabaran dan memanfaatkan potensi permainan dalam pendidikan matematik.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian tindakan ini menggunakan kaedah *Design Thinking* untuk merancang, melaksanakan, dan menilai aplikasi permainan dalam pengajaran matematik tambahan. *Design Thinking* adalah pendekatan kreatif dan berpusatkan pengguna yang bertujuan untuk memahami keperluan pengguna dan menghasilkan penyelesaian yang inovatif (Brown, 2008). Dalam konteks ini, *Design Thinking* digunakan untuk membangunkan permainan yang dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi pelajar dalam matematik tambahan. Metodologi ini terdiri daripada empat fasa utama: Empati, kenali masalah, pembentukan idea dan penghasilan prototaip. Kajian ini dijalankan kepada 6 murid kelas 5 Sains Asasi di SMK Chanis. Kajian Tindakan ini dilaksanakan dalam 6 minggu.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

ANALISA PEMERHATIAN

Berdasarkan pemerhatian selepas kajian dilaksanakan:

Murid lebih yakin dalam menjawab soalan terbitan pertama fungsi algebra dengan mudah dan cepat.

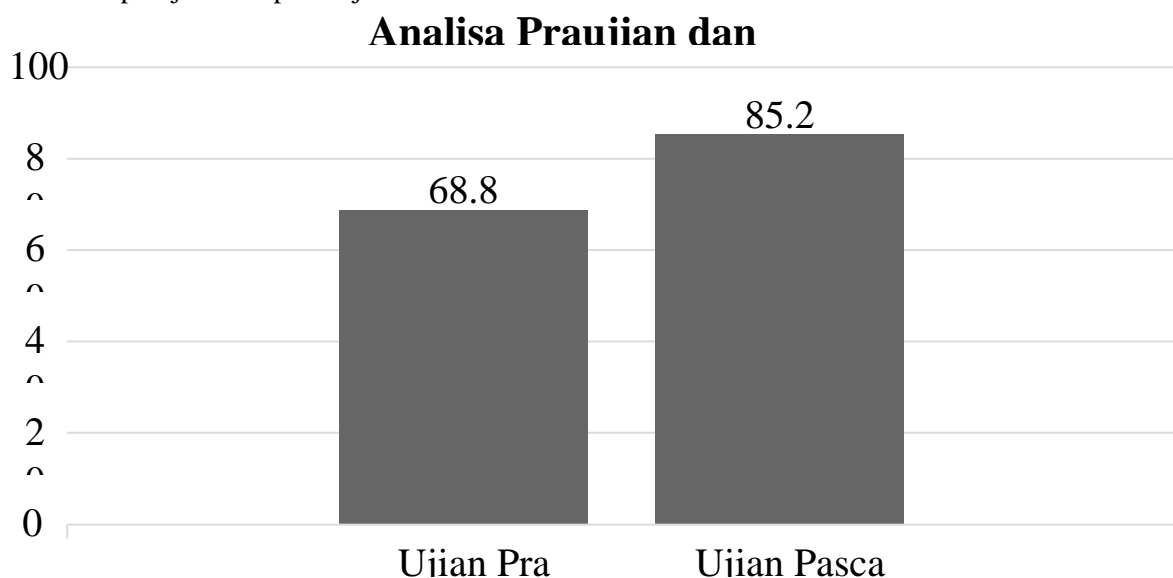
Murid berjaya mengenalpasti kesalahan yang dilakukan sebelum ini.

Suasana pembelajaran lebih meyakinkan dan menyeronokan.

ANALISA PRAUJIAN DAN PASCAUJIAN

Dapatan praujian dan pascaujian menunjukkan terdapat peningkatan dari segi pencapaian murid. Didapati murid yang pada awalnya lemah dapat meningkatkan prestasi bagi ujian seterusnya.

Rajah 1: Analisa praujian dan pascaujian



ANALISA SOAL SELIDIK

Murid telah memberikan respon yang positif bagi soal selidik yang telah dilaksanakan. Jadual 1 menunjukkan analisa soal selidik yang telah dijawab oleh murid.

Jadual 1: Analisa soal selidik

Penerimaan	Min	Interpretasi
<i>Calculus board</i> membantu saya memahami terbitan pertama fungsi algebra.	5	Tinggi
<i>Calculus Board</i> sesuai digunakan dalam pembelajaran topik terbitan pertama fungsi algebra.	5	Tinggi
Saya boleh mengikuti semua peraturan <i>Calculus Board</i> dengan baik.	5	Tinggi
Saya boleh memahami semua arahan yang diberikan semasa bermain <i>Calculus Board</i> ini.	5	Tinggi
Saya tidak memerlukan masa tambahan untuk memahami arahan yang diberikan untuk bermain <i>Calculus Board</i> ini.	4.5	Tinggi
Saya tahu cara bermain <i>Calculus Board</i> tanpa bimbingan.	3.67	Sederhana
Saya boleh mengingat konsep terbitan pertama fungsi algebra dengan mudah melalui <i>Calculus Board</i> ini.	5	Tinggi
Saya boleh menguasai topik terbitan pertama fungsi algebra menggunakan <i>Calculus Board</i> .	5	Tinggi
	Purata 4.77	Tinggi

Skala: Sangat tidak setuju = 1; Tidak setuju = 2; Kurang setuju = 3; Setuju = 4; Sangat Setuju = 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Kajian ini mempelajari proses penyelesaian masalah dalam pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran Sejarah. Isu utama yang dikenalpasti adalah murid tidak menguasai fakta sejarah, yang menyebabkan prestasi mata pelajaran Sejarah dalam Peperiksaan Akhir Tahun (PAT) tingkatan 4 dan Ujian Akhir Sesi Akademik (UASA) tingkatan 1, 2, dan 3 menunjukkan kejatuhan. Namun, tindakan panitia Sejarah merancang dan melaksanakan intervensi melalui pertandingan ProMoS dapat membuka lembaran baru dalam kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) mata pelajaran Sejarah. Kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) diperkenalkan untuk menarik minat murid terhadap Sejarah dengan pendekatan yang lebih naratif. Pengalaman yang dilalui dalam proses ini memotivasi untuk melaksanakan kajian tindakan yang lebih lanjut pada masa depan bagi menyelesaikan masalah amalan PdP mata pelajaran Sejarah dari aspek lain.

Harapan adalah agar semua masalah pengajaran dan pembelajaran dalam mata pelajaran Sejarah dapat diselesaikan melalui kajian tindakan. Jika semua masalah ini dapat diatasi, keyakinan muncul bahawa prestasi mata pelajaran Sejarah dalam peperiksaan SPM, UASA, serta Penilaian Berasaskan Sekolah (PBS) akan meningkat. Dengan ini, persepsi negatif di kalangan generasi kini yang menganggap mata pelajaran Sejarah sebagai membebankan dapat dihilangkan.

Pertandingan ProMoS Sejarah yang dilaksanakan juga boleh dikongsi dengan rakan-rakan ketua panitia lain yang mungkin menghadapi masalah serupa. Suasana pengajaran dan pembelajaran akan menjadi lebih menyeronokkan jika semua guru dapat bersama-sama meningkatkan tahap penguasaan murid SMK Aman Jaya, khususnya dalam mata pelajaran Sejarah.

RUJUKAN

- Ainsworth, S., Bibby, P., & Wood, D. (2020). Supporting collaborative learning through digital games. *Computers & Education, 149*, 103810.
- Ainsworth, S., Hsu, H. Y., & Catania, G. (2019). The use of educational games in the classroom: A review of the literature. *Educational Technology Research and Development, 67*(2), 215-237.

- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Silva, M. (2021). Games and gamification in education: A systematic review. *Educational Technology & Society*, 24(1), 60-74.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- Brown, T., & Katz, B. (2019). *Change by design: How design thinking creates new alternatives for business and society*. Harper Business.
- Caponetto, I., Mazzoli, M., & Manzoli, A. (2021). Game-based learning: Exploring the effectiveness of games in mathematics education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(2), 301-318.
- Chen, C. M., Huang, Y. M., & Liu, M. C. (2023). The effectiveness of digital game-based learning on student achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100359.
- Carlgrén, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2020). Design thinking: A research agenda. In *Design Thinking Research* (pp. 1-24). Springer.
- Cameron, D., & Sutherland, L. (2021). Constructivist teaching and learning in mathematics: Theories and applications. *Journal of Mathematics Education*, 14(1), 50-62.
- Chen, C., Liu, Y., & Zhang, Y. (2021). The effects of game-based learning on student engagement in mathematics education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(3), 307-320.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2020). Teacher technology changes: How knowledge, beliefs, and culture intersect. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(1), 5-24.
- Gordon, M., Wang, S., & Chen, D. (2022). Game-based learning in mathematics: Evidence from recent studies. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(1), 53-78.
- Huang, S., & Liu, C. (2023). Impact of digital game-based learning on students' mathematical problem-solving skills: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 24, 100-115.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. H. (2019). Improving students' learning achievements in mathematics using digital games. *Educational Technology & Society*, 22(4), 78-91.
- Jones, L., & Smith, A. (2021). Effective strategies for teaching derivatives. *Journal of Educational Research in Mathematics*.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2022). Digital learning games: Enhancing student achievement in mathematics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 478-491.
- Kalimullin, A., & Kasyanov, I. (2020). Innovative approaches to teaching mathematics: The role of interactive games. *Mathematics Education Research Journal*, 32(1), 23-40.
- Kaur, B., Singh, K., & Sharma, S. (2020). Challenges in teaching and learning calculus concepts. *International Journal of Mathematics Education*.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2022). The role of game-based learning in understanding mathematics concepts. *Learning and Instruction*, 78, 101505.
- Piaget, J. (2020). *The construction of reality in the child*. Routledge.
- Wang, A. I., & Biehler, R. (2020). Challenges in implementing game-based learning in mathematics education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1), 45-58.
- Wu, T. T., & Wu, Y. T. (2021). Math scavenger hunt: Increasing engagement and understanding in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 33(4), 657-672.
- Parker, T., & Leinhardt, G. (2019). Mathematics education and motivation: Linking research and practice. *Mathematics Education Research Journal*, 31(2), 145-160.
- Yilmaz, R., & Kocak, S. (2022). Effectiveness of educational games in mathematics teaching: A comprehensive review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(4), 123-145.
- Zacharia, Z. C., & Olympiou, G. (2020). The use of educational games to enhance mathematics understanding: A review. *Journal of Educational Research and Practice*, 10(1), 30-45.