Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)
2023, Volume 8, Issue 12, e002639
DOI: https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i12.2639

REVIEW ARTICLE

Pengajaran dan Pembelajaran Konsep Matematik Menggunakan Perisian Aplikasi Scratch: Kajian Literatur Bersistematik

(Teaching and Learning Mathematical Concepts Using Scratch Application Software: A Systematic Literature Review)

Nurul Syahidah Shamsuddin[1*], Abdul Halim Abdullah[2]

[1]School of Education, Faculty of Social Sciences and Humanities, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), 81310 Johor Bahru, Johor, Malaysia.
Email: nurulsyahidah90@yahoo.com
[2]School of Education, Faculty of Social Sciences and Humanities, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), 81310 Johor Bahru, Johor, Malaysia.
Email: p-halim@utm.my

CORRESPONDING AUTHOR (*):
Nurul Syahidah Shamsuddin (nurulsyahidah90@yahoo.com)

KATA KUNCI:
Perisian aplikasi Scratch
Penguasaan
Matematik

KEYWORDS:
Scratch application software
Mastery
Mathematics

CITATION:
Nurul Syahidah Shamsuddin & Abdul Halim Abdullah. (2023). Pengajaran dan Pembelajaran Konsep Matematik Menggunakan Perisian Aplikasi Scratch: Kajian Literatur Bersistematik . *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 8*(12), e002639. https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i12.2639

ABSTRAK

Kemahiran menggunakan perisian komputer perlu diperkenalkan pada peringkat awal lagi dalam pembelajaran matematik kerana kemahiran ini merupakan salah satu kompetensi yang diperlukan dalam pembelajaran abad ke-21. Sorotan kajian literatur bersistematik dijalankan bagi menganalisis kajian lepas berkaitan pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Kajian ini dijalankan untuk meninjau kesan penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik. Sebanyak 20 kajian dalam tempoh sepuluh tahun terkini telah terpilih dalam kajian literatur sistematik ini dan kajian-kajian tersebut telah diperoleh melalui pelbagai pangkalan data yang sesuai dan sahih dengan pendidikan matematik iaitu Web of Science, Scopus dan ERIC. Kajian literatur bersistematik yang dilaksanakan dalam kajian ini menggunakan kaedah *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat pelbagai kesan penggunaan perisian aplikasi Scratch terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik. Terdapat empat tema yang digunakan untuk melaksanakan analisis tematik bagi semakan ke atas 20 artikel. Antara kesan positif penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik ialah (1) penguasaan konsep asas matematik yang lebih baik; (2) penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan; (3) meningkatkan pemikiran komputasional (CT) dan (4) meningkatkan motivasi murid. Kajian penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik menunjukkan kesan yang paling banyak diperolehi ialah kemahiran penyelesaian masalah

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

matematik dan penaakulan dapat ditingkatkan diikuti dengan murid berjaya meningkatkan penguasaan dalam konsep asas matematik. Pelbagai pihak boleh memanfaatkan dapatan kajian ini terutama bagi murid sendiri, guru-guru dan institusi pendidikan bagi meningkatkan tahap penguasaan dalam matematik.

ABSTRACT

The skill of using computer software needs to be introduced at an early stage because it is one of the competencies required in the learning of the 21st century. Systematic literature review conducted to analyze previous studies related to teaching and learning mathematical concepts using the Scratch. This study was conducted to examine the impact of using the Scratch in the teaching and learning of mathematics. A total of 20 studies in the last ten years have been selected and these studies have been obtained through various databases that are suitable for mathematics education such as Web of Science, Scopus, and ERIC. This systematic literature review in this study using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) method. The findings show that there are various effects of the use of Scratch on the teaching and learning of mathematics. There were four themes used to perform the thematic analysis. The positive effects of using the Scratch application software on the teaching and learning of mathematics are (1) better mastery of basic mathematical concepts; (2) mastery of mathematical problem solving and reasoning skills; (3) improve computational thinking (CT) and (4) increase student motivation. The most frequently effect obtained from using Scratch is mathematical problem-solving skills and reasoning can be improved followed by students successfully improving their mastery of basic mathematical concepts. Various parties can take advantage of the findings of this study, especially for students, teacher, and educational institutions to improve the level of mastery in mathematics.

Sumbangan/Keaslian: Sumbangan utama kajian literatur sistematik ini ialah mengkaji impak penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik. Fokus utama dalam kajian literatur ini berdasarkan empat tema yang digunakan untuk melaksanakan analisis tematik bagi semakan ke atas 20 artikel.

1. Pengenalan

Kemajuan pendidikan kini adalah untuk memenuhi revolusi perindustrian keempat di mana memerlukan pelbagai teknologi baharu yang diintegrasikan dengan dunia fizikal, digital dan biologikal merentas pelbagai disiplin, ekonomi serta industri (Schwab, 2017). Ini kerana pada masa kini murid banyak terlibat dengan aplikasi teknologi di mana memainkan peranan penting terhadap pembentukan masyarakat (Balanskat & Engelhardt, 2015). Peralatan digital dilihat dapat meningkatkan pembelajaran

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

berasaskan inkuiri dan pembelajaran berasaskan masalah (Jan & Carina, 2022). Penggunaan perisian digital yang sistematik dapat menggalakkan pembelajaran aktif dalam persekitaran interaktif di mana murid boleh mengawal, memanipulasi dan menerima maklum balas dengan segera daripada perisian tersebut (Mayer, 2014). Kemahiran menggunakan perisian memainkan peranan penting untuk bagi kompetensi pembelajaran abad ke-21 sekali gus meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan pemikiran logikal dalam matematik. Ini kerana kemahiran menggunakan perisian dikenali sebagai kemahiran asas dalam dunia digital yang baharu sekaligus meningkatkan kepentingan teknologi maklumat dalam subjek di sekolah (Grover & Pea, 2013). Oleh itu, penggunaan perisian dalam pengajaran semakin meluas dan diaplikasikan dalam pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) bagi subjek matematik menyebabkan semakin banyak kajian dijalankan berkaitan isu tersebut (Moreno-Leon & Robles, 2016). Terdapat beberapa kajian yang membuktikan bahawa murid yang menggunakan perisian untuk kemahiran penyelesaian masalah dapat membentuk pemikiran matematik (Calder, 2018), meningkatkan pemahaman tentang konsep matematik seperti sistem kedudukan (Benton et al., 2018), konsep berkaitan geometri dan algebra (Zhong & Xia, 2018) serta dapat melaksanakan penyelesaian matematik dengan lebih baik (Moreno-Leon & Robles, 2016).

Perisian aplikasi *Scratch* merupakan perisian bahasa visual yang dibina untuk murid berumur 8 ke 16 tahun tetapi biasanya digunakan oleh semua pengguna tanpa mengira umur (Naz et al., 2017). Murid-murid dapat belajar dengan lebih baik melalui permainan di mana mereka berpeluang untuk membina permainan sendiri sekali gus memahami dan mengaitkan konsep-konsep asas matematik. Ini kerana perisian aplikasi *Scratch* memberi peluang dan pendedahan kepada murid untuk mereka cerita kreatif, permainan dan animasi. Impaknya, murid dapat meningkatkan kemahiran untuk membina aplikasi yang digunakan untuk pembelajaran (Batista & Baptista, 2014). Perisian aplikasi *Scratch* adalah mesra pengguna di mana mudah untuk digunakan, efektif dan menjadikan pembelajaran matematik lebih menarik. Tujuan penggunaan perisian aplikasi *Scratch* adalah untuk murid memahami bahan secara keseluruhan sekali gus memperoleh pembelajaran matematik yang bermakna. Situasi ini memberi pendedahan dan peluang kepada murid untuk kreatif, inovatif dan dapat menjalankan tugasan secara berkumpulan. Justeru, penggunaan *Scratch* dalam pembelajaran matematik maka murid dapat melibatkan diri secara aktif dalam memperoleh pembelajaran konsep matematik yang bermakna, berfikir secara kreatif dan menjalankan aktiviti berkumpulan secara sistematik (Bernard & Setiawan, 2020). Kelebihan perisian aplikasi *Scratch* adalah dapat menghasilkan kualiti pembelajaran media yang setanding dengan program *Flash* namun proses menghasilkan media adalah mudah seperti program *PowerPoint*.

2. Sorotan Literatur

Terdapat pelbagai kajian yang menekankan bahawa penggunaan digital interaktif adalah penting untuk menyokong PdPc matematik bagi penyelesaian masalah dan penaakulan. Ini kerana murid dapat menguji idea mereka, menyediakan maklum balas serta merta yang dapat memberikan motivasi kepada murid untuk memahami dan membuat pembetulan. Oleh itu, matematik dan penggunaan perisian biasa diaplikasikan bersama kerana melibatkan penyelesaian masalah serta memperoleh pembelajaran bermakna (Misfeldt & Ejsing-Duun, 2015). Impaknya, kemahiran penyelesaian masalah matematik ditekankan dengan mengaplikasikan penggunaan perisian dalam PdPc. Antara penggunaan perisian baharu yang kerap digunakan dalam PdPc matematik ialah perisian

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

aplikasi *Scratch* kerana mesra pengguna, mudah untuk digunakan sekali gus memberi peluang kepada murid untuk meneroka serta menunjukkan kreativiti mereka.

2.1. Pengajaran dan Pembelajaran Konsep Matematik Menggunakan Perisian Aplikasi *Scratch*

Penggunaan *Scratch* merupakan salah satu perisian aplikasi visual yang mudah untuk membantu murid menguasai kemahiran dan konsep matematik (Weintrop & Wilensky, 2015). Oleh itu, murid perlu meneroka dalam proses penyelesaian masalah berbanding hanya menghafal prosedur bagi membentuk kefahaman konsep matematik (Schoenfeld, 1985; Schoenfeld & Sloane, 2016). *Scratch* merupakan perisian grafik yang menggunakan blok yang membolehkan murid untuk meneroka penaakulan matematik (Erol & Cirak, 2021). Perisian ini adalah mudah untuk dipelajari dan digunakan sekali gus memberi peluang kepada murid bagi menunjukkan kreativiti mereka serta membuat penaakulan secara sistematik (Kalelioglu & Gulbahar, 2014). Secara ringkasnya, perisian aplikasi *Scratch* memerlukan murid untuk mencipta objek dengan meletakkan blok supaya berkomunikasi bersama-sama secara matematik (Benton et al., 2018). Perisian aplikasi ini mempunyai blog program yang boleh dimanipulasikan mengikut arah yang dikehendaki pada skrin komputer atau dengan melukis garisan dan gambar rajah. Contohnya, murid boleh memilih blok pergerakan yang boleh menentukan objek tersebut bergerak mengikut bilangan langkah, menambah blok putaran untuk menentukan putaran objek tersebut mengikut darjah yang ditetapkan. Penggunaan dan aplikasi yang mudah dapat memberi peluang kepada murid untuk menguasai konsep matematik dengan baik sekali gus menguasai kemahiran pengekodan.

Terdapat pelbagai pandangan berkaitan konsep matematik yang dapat dipelajari oleh murid menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Antara kajian yang dijalankan ialah oleh Calder (2018) mendapati bahawa murid 10 tahun dapat merangsang dan meningkatkan pemikiran matematik apabila belajar menggunakan *Scratch*. Ini kerana murid dapat membuat perkaitan antara konsep matematik dengan pelbagai perwakilan menggunakan *Scratch*. Murid melaksanakan idea matematik bagi melaksanakan program tersebut, menguji idea tersebut dengan membina serta menjalankan projek dengan *Scratch*. *Scratch* menyediakan maklum balas visual serta merta untuk mengetahui kejayaan projek yang dijalankan sekali gus murid dapat membuat penambahbaikan secara kondusif. Penggunaan *Scratch* menjadi medium untuk murid menunjukkan kreativiti mereka di mana mereka dapat menguji idea dan menunjukkan persembahan visual bagi meningkatkan pemahaman konsep matematik seperti geometri, arimetik dan koordinat. Impaknya, konsep asas dan kemahiran penaakulan matematik adalah lebih baik apabila murid dapat membuat perkaitan antara pelbagai perwakilan seperti kod serta hasil visual (Benton et al., 2018). Selain itu, terdapat beberapa kajian yang membuktikan bahawa proses mengekodkan menggunakan perisian aplikasi *Scratch* dapat mengukuhkan pemahaman konsep matematik dengan lebih mendalam. Kong dan Kwok (2022) mendapati bahawa murid yang terlibat dengan program *Scratch* bagi konsep nombor perdana lebih menunjukkan penguasaan dan pemahaman konsep yang lebih baik. Buktinya adalah di mana murid yang menggunakan *Scratch* berpeluang untuk menggunakan pelbagai fungsi bagi membantu penguasaan konsep matematik berbanding kaedah pembelajaran tradisional. Murid yang menyelesaikan masalah menggunakan *Scratch* menunjukkan pemahaman yang lebih baik untuk konsep matematik dan kemahiran penaakulan berbanding kumpulan kawalan yang tidak menggunakan *Scratch* (Calao et al., 2015). Tambahan pula, murid dalam kumpulan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

intervensi menunjukkan peningkatan yang signifikan di mana mempunyai kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran menghasilkan model.

Di samping itu, pengajaran dan pembelajaran matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch* dapat menggalakkan perbincangan dan refleksi antara murid. Situasi ini dapat memberi peluang kepada murid untuk melibatkan diri secara aktif sekali gus meningkatkan interaksi dua hala antara guru dan murid. Guru boleh mengajukan soalan kepada murid untuk menggalakkan murid menerangkan idea mereka dalam program tersebut dan blok program visual tersebut dapat membantu murid sebagai sokongan. Kajian yang dijalankan oleh Sjoberg et al. (2018) mengkaji tentang bagaimana murid belajar matematik semasa membuat program menggunakan perisian aplikasi *Scratch.* Hasil dapatan menunjukkan bahawa murid dapat belajar semasa berkolaborasi bersama semasa proses pengekodan sekaligus menerangkan idea antara satu sama lain. Murid juga dilihat seronok belajar menggunakan *Scratch* kerana perisian aplikasi tersebut mudah untuk digunakan dan lebih jelas (Ozgen, 2016; Rodríguez et al., 2020) sekali gus meningkatkan pemikiran matematik, penyelesaian masalah, kemahiran berfikir secara logik dan analitik (Calder, 2018). Kajian yang dijalankan oleh Amrullah (2015) melibatkan 41 orang murid di mana 76.5% bersetuju bahawa pembelajaran menggunakan *Scratch* adalah menyeronokkan dan dapat membantu untuk memahami konsep matematik dengan lebih baik. *Scratch* juga dapat membantu guru untuk membuat analisis bagi aktiviti melibatkan pola pemikiran murid untuk memahami konsep matematik (Filva et al., 2019). Impaknya, murid dapat membuat strategi baharu yang muncul sekaligus membantu untuk memahami konsep asas matematik dengan lebih baik.

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti trend penyelidikan berkaitan pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch* dan mengkaji kesan penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik. Justeru, sorotan literatur bersistematik adalah bertujuan untuk menjawab persoalan yang berikut:

i. Apakah kesan penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik?

3. Metod Kajian

Bagi menjawab persoalan kajian maka pengkaji melaksanakan kajian literatur bersistematik dengan menjalankan carian secara sistematik dan pemilihan artikel yang sesuai. Pelaksanaan bagi carian artikel, pencarian artikel, menyusun ikut tema bagi artikel yang telah dipilih dijelaskan dalam subtopik metod kajian ini.

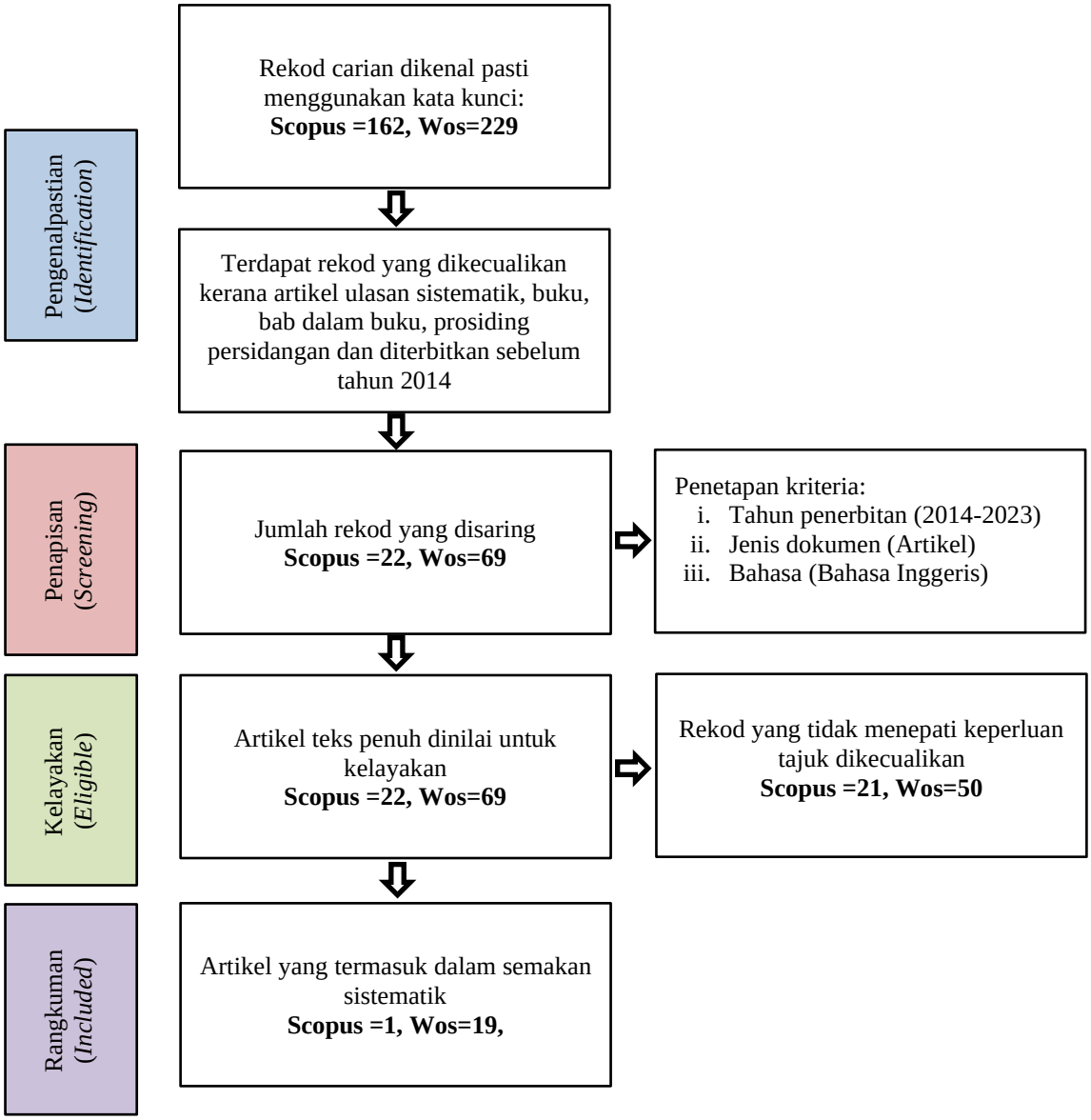
3.1. Protokol Semakan – PRISMA

Bagi membantu pengkaji menilai kesesuaian kaedah dan membuktikan kebolehpercayaan penemuan maka tatacara semakan dijalankan menggunakan PRISMA (Dahlan & Sofwan, 2022; Page et al., 2021). Selain itu, pengkaji dapat menilai kebolehgunaan penemuan itu kepada persekitaran mereka sekali gus membentang dan meringkaskan ciri-ciri kajian untuk proses sintesis. Pelaksanaan PRISMA dalam kajian literatur sistematik ini adalah kerana terdapat tiga kelebihan yang ditekankan apabila menggunakan PRISMA iaitu: (1) penyelidikan sistematik dapat dijalankan apabila soalan kajian yang jelas ditakrifkan; (2) kriteria kemasukan dan pengecualian dapat ditafsirkan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dengan jelas dan (3) dapat mematuhi masa yang ditetapkan untuk memeriksa pangkalan data besar kesusasteraan saintifik (Sierra-correa et al., 2015). Pernyataan PRISMA membolehkan carian teliti istilah yang berkaitan dengan perisian aplikasi *Scratch*. Garis panduan ini terdiri daripada empat proses: pengenalan, saringan, kelayakan dan kemasukan, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.

Rajah 1 : PRISMA Kajian Sistematik



Sumber: Adaptasi Page et al. (2021)

3.2. Strategi Carian Sistematik

Terdapat empat teknik sistematik yang dilaksanakan iaitu (mengenal pasti, membuat saringan, kelayakan dan rangkuman) bagi mencari artikel yang berkaitan. Ini kerana pengkaji dapat menghasilkan kajian literatur bersistematik secara teratur dan telus sekali gus mensintesiskan penyelidikan sepenuhnya apabila menggunakan teknik ini.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

3.2.1. Fasa Pertama

Pengkaji merujuk garis panduan PRISMA untuk melaksanakan fasa awal dalam semakan sistematik iaitu proses pengenalan. Oleh itu, terdapat dua istilah penting yang diperoleh daripada persoalan kajian iaitu: *Scratch* dan pengajaran pembelajaran matematik. Pengkaji turut mencari sinonim bagi istilah yang penting tersebut untuk membuat penambahan, menggunakan *Thesaurus Internet*, seperti *Thesaurus.com*, penggunaan istilah dan variasi berkaitan yang telah digunakan, kata kunci yang telah digunakan dalam kajian terdahulu serta meminta pendapat pakar. Beberapa istilah, seperti pengajaran dan pembelajaran matematik menggunakan *Scratch* telah disemak hasil daripada pendekatan ini. Bagi memproses gabungan istilah ini maka fungsi carian digunakan oleh pengkaji seperti carian frasa, kod medan, pemangkasan, kad bebas dan operator (Jadual 1).

Kajian ini juga menggunakan dua pangkalan data terkemuka iaitu *Scopus* dan *Web of Science*. Ini kerana penunjuk impak yang paling komprehensif dan sumber metadata penerbitan adalah apabila menggunakan kedua-dua pangkalan data ini (Zhu & Liu, 2020). Justeru, pengkalan data ini berfungsi sebagai alat utama untuk pelbagai tugas iaitu amalan penilaian penyelidikan dalam semua peringkat dan pemilihan jurnal dan kesusasteraan atau penjejakan kerjaya peribadi kepada analisis bibliometrik berskala besar (Pranckute, 2021). Oleh itu, daripada pangkalan data yang dipilih sebanyak 229 daripada pangkalan data *Web of Science* dan pangkalan data *Scopus* adalah sebanyak 162 artikel.

Jadual 1: Pencarian yang digunakan untuk proses semakan sistematik

Pengkalan Data	Kata Kunci
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((“teaching and learning mathematics” OR “in mathematics” OR “mathematics concept”) AND (“Scratch” OR “application of Scratch”))
Web of Science	TS = ((“teaching and learning mathematics” OR “in mathematics” OR “mathematics concept”) AND (“Scratch” OR “application of Scratch”))

3.2.2. Saringan

Setelah mengenal pasti artikel maka langkah seterusnya ialah proses saringan. Terdapat beberapa set kriteria tertentu yang telah ditetapkan untuk menentukan sama ada artikel tersebut sama ada perlu dimasukkan atau dikecualikan (Jadual 2). Mengecualikan jurnal (semakan sistematik), siri buku, buku, bab dalam buku dan prosiding persidangan merupakan langkah pertama dalam peringkat ini. Selepas itu, proses penyaringan ini mengehadkan kepada hanya artikel yang diterbitkan antara 2014 hingga 2023, dengan mengambil kira konsep 'kematangan bidang' (Kraus et al., 2020). Bilangan kajian yang diterbitkan adalah mencukupi untuk menjalankan semakan perwakilan menyebabkan garis masa ini dipilih. Untuk memperoleh bilangan kajian yang lebih banyak maka pengkaji memutuskan untuk menyemak kertas penyelidikan empirikal yang ditulis dalam Bahasa Inggeris. Hasilnya, saringan lanjut melibatkan artikel sebanyak 391 artikel telah dikeluarkan. Berdasarkan kriteria kemasukan dan pengecualian, terdapat 91 artikel yang tinggal untuk penilaian dalam peringkat yang dihasilkan.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Jadual 2: Kriteria kelayakan dan pengecualian

Kriteria	Kelayakan	Pengecualian
Jenis literatur	Jurnal (Artikel penyelidikan)	Jurnal (semakan sistematik), prosiding persidangan, siri buku, buku dan bab dalam buku
Bahasa	Bahasa Inggeris	Selain Bahasa Inggeris
Garis masa	Antara tahun 2014 hingga 2023	Sebelum tahun 2014

3.2.3. Kelayakan

Selepas proses saringan maka proses kelayakan dijalankan bagi fasa ketiga. Pengkaji membuat analisis secara fizikal untuk memastikan semua artikel yang masih tinggal mengikut langkah-langkah yang betul sama ada dengan membaca tajuk, abstrak atau keseluruhan artikel. Oleh itu, sepanjang pelaksanaan proses saringan ini maka sebanyak 71 artikel dikecualikan kerana tidak memberi fokus terhadap aplikasi *Scratch*, pengajaran dan pembelajaran konsep matematik serta merupakan terbitan dalam subtopik buku. Akhirnya, sebanyak 20 artikel berpotensi yang dimasukkan dalam tinjauan literatur sistematik.

3.2.4. Artikel Terpilih

Artikel yang dipilih adalah berkaitan pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Jadual 3 menunjukkan ringkasan dapatan bagi artikel yang terpilih. Berdasarkan Jadual 3, 20 artikel telah dipilih daripada pangkalan data *Scopus*, *Web of Science* dan ERIC. Pangkalan data ini dipilih kerana artikelnya adalah berkualiti dan memenuhi kriteria kelayakan. Matlamat kajian ini adalah berkaitan dengan berkaitan pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*.

Jadual 3: Ringkasan dapatan

Bil.	Pengarang (Tahun)	Reka Bentuk Kajian	Tahap Kajian
1.	Anabousy et al. (2023)	Kualitatif	Sekolah rendah (Gred 6)
2.	Aminah et al. (2023)	Kuantitatif dan Kualitatif (mixed method)	Sekolah tinggi (Junior Gred 8)
3.	Jan & Carina (2022)	Kualitatif	
4.	Constanta (2022)	Kualitatif	Sekolah menengah (13-14 tahun)
5.	Benjamin et al. (2021)	Kuantitatif	Pelajar gred tiga
6.	Bernard & Setiawan (2020)	Kuantitatif	Universiti
7.	Iskrenovic (2020)	Kuantitatif	Sekolah rendah (Gred 3)
8.	Estevez et al. (2019)	Kuantitatif dan Kualitatif	Sekolah tinggi (16-17 tahun)
9.	Benton et al. (2018)	Kualitatif	Sekolah rendah (Tahun 5 dan Tahun 6)

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

10.	Calder (2018)	Kualitatif	Sekolah rendah (10 tahun)
11.	Imawati & Shubchan (2018)	Kualitatif	Sekolah rendah
12.	Hafizah et al. (2017)	Kuantitatif dan Kualitatif	Sekolah rendah
13.	Foerster (2016)	Kuantitatif dan Kualitatif	Sekolah rendah (Gred 6-7)
14.	Moreno & Robles (2016)	Kuantitatif dan Kualitatif	Sekolah rendah (Gred 2 dan Gred 6)
15.	Ozgen (2016)	Kuantitatif	Universiti (Tahun pertama)
16.	Giordano & Maiorana (2014)	Kuantitatif	Sekolah menengah (14-16 tahun)
17.	Ke (2014)	Kuantitatif dan Kualitatif	Sekolah pertengahan
18.	Wang, Huang & Hwang (2014)	Kuantitatif	Sekolah rendah (Gred 5)
19.	Shin & Park (2014)	Kuantitatif	Sekolah rendah
20.	Kalelioglu & Gulbahar (2014)	Kuantitatif	Sekolah tinggi (Tahun kedua)

4. Hasil Kajian

Artikel-artikel yang dipilih adalah berkaitan pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Jadual 4 menunjukkan rumusan dapatan kajian daripada penelitian bagi artikel-artikel yang telah dipilih.

5. Perbincangan Kajian

Berdasarkan hasil dapatan kajian, terdapat pelbagai kesan positif terhadap pengajaran dan pembelajaran konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Analisis tematik adalah semakan ke atas 20 artikel terpilih dalam 4 tema. Dapatan semakan telah dibahagikan kepada kesan positif penggunaan perisian aplikasi *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik. Antara kesan yang terlibat ialah (1) penguasaan konsep asas matematik; (2) penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan; (3) meningkatkan pemikiran komputasional (CT) dan (4) meningkatkan motivasi murid Jadual 5. Kesan terhadap kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan apabila menggunakan perisian aplikasi *Scratch* merupakan kesan yang paling kerap dikaji dengan jumlah 9 kajian, diikuti penguasaan konsep asas matematik dengan jumlah 5 kajian, diikuti dengan meningkatkan motivasi murid iaitu 2 kajian. Kesan yang paling rendah ialah meningkatkan pemikiran komputasional (CT) apabila menggunakan perisian aplikasi *Scratch* iaitu 1 kajian.

5.1. Penguasaan konsep asas matematik

Kesan penggunaan *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik ialah penguasaan konsep asas matematik yang lebih baik. Penggunaan *Scratch* membantu murid untuk membina pengetahuan konsep matematik berkaitan sistem koordinat dengan baik dan idea matematik (Anabousy et al., 2023). Ini kerana melalui *Scratch* menyediakan peluang kepada murid untuk meneroka ciri nombor dalam keempat-empat kuadran dan melibatkan paksi x serta paksi y. Selain itu, perisian *Scratch* membantu murid untuk menyelesaikan tugasan pada peringkat pengetahuan di mana mereka dapat memahami konsep asas geometri dengan bantuan fungsi susun atur geometri (Iskrenovic, 2020; Foerster, 2016; Foerster, 2015).

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Jadual 4: Rumusan dapatan kajian terhadap artikel-artikel yang dipilih

Pengarang (Tahun)	Penerangan	Bilangan Peserta Kajian	Pengumpulan Data	Dapatan Kajian
Anabousy et al. (2023)	Pembelajaran sistem koordinat menggunakan *Scratch*	Murid Gred-6 (n=8)	Rakaman video, pemerhatian. Kerangka konsep *Abstraction in Context* (AiC)	Murid Gred 6 berjaya membina komponen asas dalam konsep koordinat, mengaitkan pengetahuan sedia ada berkaitan konsep sifar sekaligus membentuk pengetahuan baharu. Murid berjaya membina konsep sifar sebagai nombor sama ada positif atau negatif serta konsep tentang paksi x dan paksi y.
Aminah et al. (2023)	Aktiviti murid menyelesaikan masalah matematik dengan pemikiran komputasional menggunakan *Scratch*	Sekolah tinggi (Junior Gred 8) (n=132)	Kertas jawapan murid berkaitan ujian kemahiran penyelesaian masalah. Pemerhatian (video dan nota lapangan) serta temu bual	Pembelajaran yang menggunakan kemahiran CT (*Computational Thinking*) melalui program *Scratch* dapat membantu meneroka kemahiran CT. Pelajar yang membina kalkulator ringkas menggunakan *Scratch* banyak membantu murid untuk belajar secara aktif dan meluahkan idea matematik. Terdapat perubahan signifikan dari aspek kemahiran penyelesaian masalah sebelum dan selepas intervensi.
Jan & Carina (2022)	Interaksi guru dan murid untuk meningkatkan kemahiran penaakulan matematik secara kreatif menggunakan *Scratch* semasa menyelesaikan masalah	Sekolah Rendah (10-11 tahun) (n=46)	Rakaman video, fail audio, set soalan penyelesaian masalah	Soalan tugasan yang spesifik dan disediakan dengan teliti dapat membantu murid menguasai kemahiran penaakulan. *Scratch* dapat membantu murid untuk menyokong kemahiran penaakulan dan membantu guru untuk memberi maklum balas serta merta kepada murid.
Constanta (2022)	Perisian, penaakulan matematik dan membuat pertimbangan	Sekolah menengah (13-14 tahun) (n=56)	Ujian pra dan ujian pos, tugasan perisian, soal selidik, rakaman audio serta nota kajian lapangan	Ciri-ciri tugasan dan bagaimana hubungan semasa menyelesaikan tugasan menggunakan perisian. Impaknya, pelajar dapat memahami konsep matematik yang berbeza dan perisian untuk meningkatkan kemahiran membuat pertimbangan serta penaakulan. Pelajar menggunakan perisian *Scratch* untuk menyelesaikan tugasan sekaligus meningkatkan kemahiran penaakulan serta membuat pertimbangan.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Benjamin et al. (2021)	Ke arah pembentukan pemikiran komputasional dan logik matematik melalui *Scratch*	Pelajar gred tiga (n=25)	Ujian pra dan ujian pos	Terdapat perbezaan yang signifikan terhadap pencapaian pelajar dalam ujian pra dan ujian pos melibatkan pemikiran komputasional serta logik matematik. Pelajar dapat menggalakkan pemikiran komputasional untuk meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah. Pelajar yang mahir dalam kemahiran ICT dilihat mempunyai pemikiran logik matematik sekaligus memenuhi perkembangan abad ke-21.
Bernard & Setiawan (2020)	Membina media permainan matematik menggunakan *Scratch*	Universiti (n=42)	Pemerhatian, temubual, tugasan pelajar	Terdapat perubahan positif apabila menggunakan media permainan matematik pada ujian pra dan ujian pos. Terdapat juga peningkatan kemahiran menyelesaikan masalah matematik menggunakan perisian *Scratch* berdasarkan penurunan pada indikator kesukaran yang dihadapi oleh pelajar.
Iskrenovic (2020)	Meningkatkan pengajaran geometri menggunakan *Scratch*	Sekolah rendah (Gred 3) (n=106)	Kuiz secara atas talian untuk menguji pengetahuan	Terdapat perbezaan signifikan dalam pencapaian antara murid yang yang belajar konsep asas geometri menggunakan persepsi dan klasifikasi terhadap bentuk geometri dengan murid yang menggunakan program yang terdapat dalam *Scratch*.
Estevez et al. (2019)	Pengenalan kepada AI (Kecerdasan AI) untuk pelajar sekolah tinggi menggunakan *Scratch*	Sekolah tinggi (16-17 tahun)	Soal selidik (soalan jenis terbuka)	Pelajar lebih yakin untuk menggunakan teknologi algoritma AI. Pelajar dapat melibatkan diri dan memperoleh pembelajaran bermakna dalam konsep matematik apabila menggunakan *Scratch.*
Benton et al. (2018)	Mereka pembelajaran matematik melalui perisian: kajian kes berkaitan penglibatan murid dengan nilai tempat	Sekolah rendah (Tahun 5 dan Tahun 6)	Rakaman video, nota lapangan	Dapatan kajian menunjukkan bahawa murid dapat menguasai kemahiran nilai tempat dengan baik apabila menggunakan *Scratch*. Pendekatan memberikan peluang kepada murid untuk menyelesaikan idea matematik dalam situasi yang baharu, bermakna dan menggunakan generalisasi.
Calder (2018)	Meningkatkan pemikiran matematik menggunakan *Scratch*	Sekolah rendah (10 tahun) (n=26)	Blog harian (kemajuan dan refleksi), temubual guru dan murid, pemerhatian dalam kelas	Murid menggunakan *Scratch* untuk meneroka dengan lebih mendalam berkaitan idea matematik serta memberikan peluang kepada murid untuk menyelesaikan masalah secara kreatif. Pemikiran matematik melibatkan geometri dan proses penyelesaian masalah dapat ditingkatkan murid menjalankan proses pembelajaran menggunakan *Scratch.* Guru perlu menggunakan *Scratch* dalam program pembelajaran murid sekolah rendah untuk

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

			(bertulis dan bergambar)	meningkatkan kemahiran pengekodan sekaligus mengenal pasti potensi berkaitan pemikiran matematik murid pada bidang lain.
Imawati & Shubchan (2018)	Pelaksanaan aplikasi *Scratch* dalam pembelajaran matematik	Sekolah rendah	Pemerhatian, temu bual, nota lapangan	Berdasarkan data yang diperoleh, data kajian menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi *Scratch* sebagai media pembelajaran dibuktikan secara efektif dalam membantu murid memahami konsep dalam matematik. Murid dilihat teruja untuk mencuba sesuatu yang baharu dan memberikan respon yang positif semasa menggunakan aplikasi *Scratch*. Aplikasi *Scratch* mudah untuk digunakan, difahami oleh murid dan bermakna terhadap proses pembelajaran matematik murid.
Hafizah et al. (2017)	Menguasai kemahiran penyelesaian masalah dan pengetahuan matematik melalui perisian	Sekolah rendah (n=95)	Ujian pra dan ujian pos, tugasan membina animasi pendek menggunakan *Scratch*	Terdapat peningkatan yang signifikan untuk markah purata yang diperolehi murid iaitu daripada 29% kepada 52%. Murid berupaya untuk membina program menggunakan perisian yang dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan kemahiran berfikir secara logik. Murid mendapati bahawa *Scratch* merupakan perisian yang mudah untuk dipelajari, seronok dengan kelas perisian tersebut dan dapat meningkatkan kemahiran teknologi mereka. Murid juga berjaya memahami konsep asas matematik dan menggunakan pelbagai aspek dalam matematik.
Foerster (2016)	Membuat integrasi perisian ke dalam kurikulum matematik: Menggabungkan *Scratch* dan Geometri dalam Gred 6 dan Gred 7	Sekolah rendah (Gred 6-7) (n=52)	Membina segi tiga menggunakan *Scratch*, pemerhatian, ujian lukisan segi tiga	Murid mudah untuk memahami penggunaan konsep *Scratch* dan menyesuaikan mengikut silibus yang diajar. Terdapat peningkatan yang signifikan antara kumpulan murid yang menggunakan pendekatan *Scratch* berbanding kumpulan lain. Penggunaan *Scratch* memberikan impak yang positif dan kesan jangka panjang berkaitan gabungan algoritma serta geometri.
Moreno & Robles (2016)	Belajar untuk pengekodan: Penggunaan *Scratch* dalam kurikulum K-12	Sekolah rendah (11-12 tahun) (n=129)	Ujian pra dan ujian pos, projek, bercerita	Terdapat peningkatan signifikan terhadap pencapaian akademik. Ini kerana pembelajaran matematik yang menggunakan *Scratch* dapat meningkatkan proses pembelajaran murid gred 6.
Ozgen (2016)	Kesan penggunaan perisian *Scratch* dan Lego terhadap pencapaian akademik,	Universiti (Tahun pertama)	Ujian pencapaian akademik, skala kecerdasan logik-	Program pembelajaran berdasarkan aktiviti permainan *Scratch* menyumbang kesan positif terhadap kemahiran berfikir logik-matematik pelajar berbanding program pembelajaran menggunakan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

	kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran berfikir logik-matematik	(n=75)	matematik, inventori penyelesaian masalah	Lego dan aktiviti pengajaran tradisional. Perisian *Scratch* memberikan sumbangan yang lebih terhadap pencapaian akademik berbanding kaedah pengajaran tradisional.
Giordano & Maiorana (2014)	Sains komputer menggunakan perisian visual *Scratch*, AppInventor, BYOB, C/C++ untuk meningkatkan kreativiti, pemikiran komputasional, penyelesaian masalah dan pemikiran kritikal	Sekolah menengah (14-16 tahun) (n=28)	Ujian bertulis (ujian pra dan ujian pos), soal selidik	Program pembelajaran menggunakan perisian dilihat dapat membantu pelajar untuk meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dan kemahiran penaakulan dengan baik. Penggunaan perisian visual *Scratch* dapat meningkatkan kemahiran pengajaran dan pembelajaran dan meningkatkan peratus bilangan pelajar yang dapat menganalisis, membentuk serta melaksanakan penyelesaian semasa menjawab soalan.
Ke (2014)	Pelaksanaan pembelajaran berasaskan pembinaan permainan berasaskan pembelajaran *Scratch* bagi pembelajaran matematik	Sekolah pertengahan (n=64)	Aktiviti, pemerhatian perbincangan, analisis artifak, temubual dan soal selidik	Pelajar menunjukkan peningkatan yang signifikan dari aspek penguasaan konsep matematik melalui penghasilan permainan komputer. Dapatan kajian mendapati bahawa proses dan pengalaman mereka bentuk serta membina permainan membantu pelajar untuk membuat refleksi terhadap pengalaman matematik harian. Pemikiran matematik dan pengalaman menggunakan konsep matematik turut diaplikasikan dalam proses mereka bentuk permainan.
Wang, Huang & Hwang (2014)	Kesan integrasi *Scratch* dan pendekatan pembelajaran berasaskan projek terhadap pencapaian pembelajaran pelajar	Sekolah rendah (Gred 5) (n=91)	Ujian pra dan ujian pos, soal selidik	Terdapat peningkatan yang signifikan dari aspek kemahiran penyelesaian masalah untuk murid yang cemerlang matematik dan murid sederhana. Motivasi murid untuk belajar juga adalah menunjukkan peningkatan yang signifikan.
Shin & Park (2014)	Kajian berkaitan kesan terhadap kemahiran penyelesaian masalah murid sekolah rendah melalui penggunaan perisian *Scratch*	Sekolah rendah (n=46)	Ujian pra dan pos, soal selidik	*Scratch* merupakan bahan bantu mengajar yang efektif untuk mengukuhkan dan meningkatkan pemikiran matematik. Terdapat peningkatan yang signifikan dari aspek kemahiran penyelesaian masalah murid apabila mereka menggunakan perisian *Scratch* secara optimum. Terdapat kesan positif terhadap kemahiran bagi pemikiran mencapah, membuat keputusan dan kemahiran membuat perancangan.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Kalelioglu & Gulbahar (2014)	Kesan pengajaran menggunakan perisian melalui *Scratch* terhadap kemahiran penyelesaian masalah	Sekolah rendah (Gred 5) (n=49)	Ujian pra dan ujian pos (inventori penyelesaian masalah), temubual, pemerhatian	Perisian menggunakan platform *Scratch* tidak menunjukkan perbezaan signifikan dalam kemahiran penyelesaian masalah bagi murid sekolah rendah. Oleh itu, dapatan ini menunjukkan bahawa *Scratch* tidak memberikan impak terhadap kemahiran penyelesaian masalah. Persepsi murid terhadap kemahiran penyelesaian masalah adalah berada pada tahap yang rendah. Murid memerlukan pelbagai aktiviti yang mencabar dan memerlukan kemahiran berfikir aras tinggi untuk membantu meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah.

Jadual 5: Kajian tentang pengajaran dan pembelajaran matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*

Kesan Penggunaan *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik	**Bilangan**	**Kajian**
Penguasaan konsep asas matematik	7	Anabousy et al. (2023); Iskrenovic (2020); Benton et al. (2018); Imawati & Shubchan (2018); Foerster (2016); Moreno & Robles (2016); Ke (2014)
Penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan	9	Jan & Carina (2022); Constanta (2022); Bernard & Setiawan (2020); Calder (2018); Hafizah et al. (2017); Ozgen (2016); Giordano & Maiorana (2014); Shin & Park (2014); Kalelioglu & Gulbahar (2014)
Meningkatkan pemikiran komputasional (CT)	2	Aminah et al. (2023); Benjamin et al. (2021)
Meningkatkan motivasi murid	2	Estevez et al. (2019); Wang, Huang & Hwang (2014)

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)
2023, Volume 8, Issue 12, e002639
DOI: https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i12.2639

REVIEW ARTICLE

Pendekatan menggunakan *Scratch* memberikan kesan jangka panjang yang positif kepada murid bagi gabungan tajuk antara geometri dan algoritma. Teknik algoritma menggunakan perisian *Scratch* membantu memperoleh pemahaman yang lebih mendalam, membina pengetahuan sekaligus memperoleh pengalaman secara langsung (Foerster, 2016; Foerster, 2015). Di samping itu, proses reka bentuk permainan dan pembangunan menggunakan *Scratch* membantu murid memperoleh pengalaman secara aktif berkaitan konsep matematik sekaligus berfikir secara matematik (Ke, 2014). Impaknya, murid mengaplikasikan pengetahuan dan konsep matematik yang telah dipelajari dalam proses membina permainan komputer sekaligus berinteraksi antara satu sama lain dengan rakan mereka. Justeru, kajian tersebut menunjukkan bahawa salah satu cara untuk membantu murid menguasai konsep asas matematik secara efektif adalah dengan menggunakan perisian *Scratch*.

5.2. Penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan

Terdapat banyak kajian yang mendapati kesan penggunaan *Scratch* terhadap pengajaran dan pembelajaran matematik adalah meningkatkan penguasaan kemahiran penyelesaian masalah matematik dan penaakulan. Ini kerana fungsi dalam perisian aplikasi *Scratch* dapat membantu murid untuk menyelesaikan masalah matematik sekaligus mengaitkan dengan kehidupan seharian mereka. Penggunaan *Scratch* melibatkan soalan umum untuk mengenal pasti kesukaran murid dalam penyelesaian masalah dan menggalakkan kemahiran penaakulan (Jan & Carina, 2022; Bernard & Setiawan, 2020; Calder, 2018) serta mengurangkan kesukaran murid dalam matematik. Ini kerana murid dapat menguasai kemahiran menggunakan perisian serta menggunakan pemikiran matematik dalam kemahiran penyelesaian masalah dengan baik (Calder, 2018; Giordano & Maiorana, 2014). Justeru, murid dapat mengenal pasti maklumat dan menggunakan pengetahuan matematik dengan baik semasa menggunakan *Scratch*. Apabila murid menggunakan *Scratch* maka mereka dapat meningkatkan penaakulan matematik dan membuat pertimbangan sekaligus pemikiran kritikal. Ini kerana penggunaan medium *Scratch* memberi peluang kepada murid untuk membina sendiri kemahiran dan konsep matematik melalui kolaborasi serta komunikasi. Murid juga dilihat dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah, pemikiran logikal sekaligus memahami konsep asas matematik serta pelbagai aspek dalam matematik (Hafizah et al., 2017; Ozgen, 2016). Perisian *Scratch* turut membuktikan bahawa ianya merupakan alat bantu mengajar yang mudah (Kalelioglu & Gulbahar, 2014), efektif untuk menunjukkan dan meluahkan pemikiran murid kerana serta dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik. Secara keseluruhannya, bagi membantu meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik murid dan penaakulan maka murid boleh menggunakan perisian *Scratch* dalam sesi pengajaran dan pembelajaran secara optimum.

5.3. Meningkatkan pemikiran komputasional (CT)

Terdapat satu kajian yang menekankan tentang pemikiran komputasional (CT) dapat ditingkatkan apabila murid menggunakan perisian aplikasi *Scratch* dalam pembelajaran matematik. Ini kerana konsep CT dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematik. Dapatan kajian oleh Aminah et al. (2023) membuktikan bahawa murid

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

belajar secara aktif dan meluahkan idea matematik melalui proses berfikir serta membuat pengiraan mudah apabila menggunakan *Scratch*. Impaknya, penggunaan *Scratch* turut dapat menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap kemahiran penyelesaian masalah murid dalam matematik. Guru juga dilihat dapat menggunakan konsep matematik yang diperolehi sebagai rujukan untuk merancang rancangan mengajar, media pembelajaran dan strategi pembelajaran untuk meneruskan proses CT dalam proses menyelesaikan masalah. Oleh itu, selain daripada meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah matematik murid dapat meningkatkan pemikiran komputasional (CT) apabila menggunakan perisian aplikasi *Scratch*.

5.4. Meningkatkan motivasi murid

Selain itu, penggunaan perisian aplikasi *Scratch* dalam pengajaran dan pembelajaran konsep matematik dilihat dapat meningkatkan motivasi murid. Murid dilihat dapat menguasai kemahiran pengekodan, menggunakan konsep matematik dengan mudah dan melaksanakan eksperimen dengan kod baharu (Estevez et al., 2019). Impaknya, murid lebih bermotivasi apabila dapat menggunakan kemahiran teknologi maklumat (ICT) dan memudahkan mereka untuk menguasai konsep asas matematik dengan baik. Selain itu, bagi murid yang cemerlang dalam matematik, mereka menunjukkan pencapaian yang memberangsangkan berbanding murid sederhana dari aspek kemahiran penyelesaian masalah, sikap pembelajaran dan motivasi pembelajaran apabila pembelajaran matematik diintegrasikan dengan perisian aplikasi *Scratch* (Wang et al., 2014).

6. Kesimpulan

Kesimpulannya, perisian aplikasi *Scratch* dilihat dapat memberikan pelbagai kesan positif terhadap pengajaran dan pembelajaran konsep matematik. Antara kesan penggunaan perisian aplikasi *Scratch* yang ditonjolkan ialah penguasaan terhadap kemahiran penyelesaian masalah. Ini kerana murid dapat menggunakan kemahiran ICT dan pemikiran matematik semasa melaksanakan penyelesaian masalah (Calder, 2018). Murid juga dilihat sangat teruja dan berminat untuk mencuba melaksanakan konsep matematik menggunakan perisian aplikasi *Scratch*. Impaknya, murid memperoleh pembelajaran bermakna dalam matematik (Imawati & Shubchan, 2018). Guru dapat menggunakan perisian aplikasi *Scratch* secara optimum berkaitan sistem koordinat dan konsep matematik yang lain. Ini kerana semasa menggunakan perisian aplikasi *Scratch* murid dan guru berbincang serta berkolaborasi (Anabousy et al., 2023). Impaknya, murid dapat membina strategi penyelesaian masalah, menyusun projek, bertukar idea menggunakan fungsi dalam perisian *Scratch* dan konsep matematik (Iskrenovic, 2020).

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Ribuan terima kasih diucapkan kepada Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), pensyarah penyelia, suami, anak-anak dan ahli keluarga serta rakan-rakan yang telah memberikan sokongan dan bimbingan dalam menjayakan kajian ini.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan. Penulis menggunakan sepenuhnya dana kewangan sendiri.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Penulis melaporkan tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarangan atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

Aminah, N., Sukestiyarno, Y. L., Cahyono, A. N., & Maat, S. M. (2023). Student activities in solving mathematics problems with a computational thinking using Scratch. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 12, 613. 10.11591/ijere.v12i2.23308.

Amrullah, S. N. K. (2015). *Pengembangan media pembelajaran online berbasis scratch pada pokok bahasan getaran.* Semarang: Universitas Negeri Semarang

Anabousy, A., Daher, W., Bassan-Cincinatus, R. (2023). Scratch as an Environment for Learning the Coordinate System by Elementary School Students. *Educ. Sci.*, *13*, 724. https://doi.org/10.3390/educsci13070724

Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe.* Brussel: European Schoolnet

Batista, S. C. F., & Baptista, C. B. F. (2014). Learning project for linear systems: Scratch in mathematcis. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, *5*(1), article 08.

Benjamín M. Q., Ashtin M. S. J., Olga M. A. O., Lita M. Q. F., Lenin H. C. M., Walter C. F. G., & Luis E. C. P. (2021). Towards the Development of Computational Thinking and Mathematical Logic through Scratch. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), 12*(2), http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120242

Benton, L., Saunders, P., Kalas, I., Hoyles, C., & Noss, R. (2018). Designing for learning mathematics through programming: A case study of pupils engaging with place value. *International Journal of child-computer Interaction*, 16, 68–76. https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.12.004

Bernard, M., & Setiawan, W. (2020). Developing math games media using scratch language. *Journal of Physics: Conference Series*, *1657*(1), 012064.

Calder, N. (2018). Using Scratch to facilitate mathematical thinking. *Waikato Journal, 23*(2), 43–58. https://doi.org/10. 15663/wje.v23i2.654

Calao, L. A., Moreno, L. J., Correa, H. E., & Robles, G. (2015). Developing mathematical thinking with Scratch. In G. Conole, T. Klobučar, C. Rensing, J. Konert, & E. Lavoué (Eds.), *Design for teaching and learning in a networked world. EC-TEL 2015. Lecture notes in computer science*, (Vol. 9307, pp. 17-27). Springer 17–27 . https://doi.org/10. 1007/978-3-319-24258-3_2

Constanta, O. (2022). Programming, mathematical reasoning and sense-making. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *53*(8), 2046-2064, DOI: 10.1080/0020739X.2020.1858199

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Dahlan, P. & Sofwan, M. M. (2022). Kompetensi Guru dalam Pengajaran Konsep Matematik: Kajian Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 7*(10), e001850. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i10.1850

Erol, O., & Çırak, N. S. (2021). The effect of a programming tool scratch on the problem-solving skills of middle school students. *Education and Information Technologies,* 27 (October), 4065–4086 . https://doi.org/10.1007/s10639-021- 10776-w

Estevez, J., Garate, G., & Graña, M. (2019). Gentle introduction to artificial intelligence for high-school students using scratch. *IEEE access*, *7*, 179027-179036.

Filvà, D. A., Forment, M. A., García P. F. J., Escudero, D. F., and Casañ, M. J. (2019). Clickstream for learning analytics to assess students' behavior with Scratch. *Futur. Gener. Comput. Syst.,* 93, 673–86

Foerster, K. (2015). Programming in Scratch and mathematics: Augmenting your geometry curriculum, Today! *Proceedings of 16th Annual Conference on Information Technology Education,* Chicago, USA. https://doi.org/10.1145/2808006.2809636

Foerster, K. (2016). Integrating Programming into the Mathematics Curriculum: Combining Scratch and Geometry in Grades 6 and 7. *Proceedings of 17th Annual Conference on Information Technology Education,* Boston, USA. https://doi.org/10.1145/2978192.2978222

Giordano, D., & Maiorana, F. (2014). Use of cutting-edge educational tools for an initial programming course. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* 556-563. IEEE.

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43. doi: 10.3102/0013189X12463051

Hafizah, H., Kamal, N., Ibrahim, M. F., Huddin, A. B., & Alim, A. A. (2017). Engendering problem solving skills and mathematical knowledge via programming. *Journal of Engineering Science and Technology*, *12*(12), 1-11.

Imawati, S., & Shubchan, M. A. (2018). The Implementation of Scratch Application in Mathematics Learning. In *Proceedings International Conference Bksptis 2018*.

Iskrenovic M. O. (2020). Improving Geometry Teaching with Scratch. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 15*(2), em0582.

Jan, O. & Carina, G. (2022). Teacher-student interaction supporting students' creative mathematical reasoning during problem solving using Scratch. *Mathematical Thinking and Learning*, DOI: 10.1080/10986065.2022.2105567

Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills: A Discussion from Learners' Perspective. *Informatics in education, 13*(1), 33–50, http://www.mii.lt/informatics_in_ education/

Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing. *Computers & education*, 73, 26-39.

Kong, S. C., & Kwok, W. Y. (2022). From mathematical thinking to computational thinking: Use scratch programming to teach concepts of prime and composite numbers. In *Proceedings of 29th International Conference on Computers in Education Conference*. Asia-Pacific Society for Computers in Education. Thailand, November (pp. 549–558) doi: https://doi.org/10.1002/int.22931

Kraus, S., Breier, M., & Dasi-Rodriguez, S. (2020). The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16, 1023-1042. https://doi.org/10.1007/s11365-020-00635-4

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Mayer, R. E. (2014). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and instruction* 29 (pp. 171–173) doi: https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.04.003

Misfeldt, M., & Ejsing D. S. (2015). Learning mathematics through programming: An instrumental approach to potentials, *CERME 9: Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* 2524–2530. Prague, Czech Republic: Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01289367

Moreno, L. J., & Robles, G. (2016). Code to learn with Scratch? A systematic literature review. Prague, Czech Republic: *Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME*, April 2016 150–156.

Naz, A., Lu, M., Zackoski, C. R., & Dingus, C. R. (2017). Applying Scratch programming to facilitate teaching in k-12 classrooms. *Proceedings of ASEE Annual Conference & Exposition*, Columbus, Ohio, USA. https://doi.org/10.18260/1-2--27604

Ozgen, K. (2016). The Effect of Scratch and Lego Mindstorms EV3-Based Programming Activities on Academic Achievement, Problem-Solving Skills and Logical-Mathematical Thinking Skills of Students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, *4*(3).

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D.,Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hrobjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo, W. E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pranckute, R. (2021). Web of science (Wos) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world*. Publications, 9*(1). https://doi.org/10.3390/publications9010012

Rodríguez, M. J. A., González C. J. A. and Sáez, L. J. M. (2020). Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students. *Interact. Learn. Environ.,* 28, 316–27

Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem-solving*. Academic.

Schoenfeld, A. H., & Sloane, A. H. (2016). *Mathematical thinking and problem-solving*. Routledge.

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Business.

Shin, S., & Park, P. (2014). A study on the effect affecting problem solving ability of primary students through the scratch programming. *Advanced Science and Technology Letters*, *59*(1), 117-120.

Sierra, C. P. C., Ricardo, J., & Kintz, C. (2015). Ecosystem-based adaptation for improving coastal planning for sea-level rise: A systematic review for mangrove coasts. *Marine Policy*, 51, 385–393. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.09.013

Sjöberg, C., Nouri, J., Sjöberg, R., Norén, E., & Zhang, L. (2018). Teaching and learning mathematics in primary school through Scratch. In International Conference on Education and New Learning Technologies, *EDULEARN18 Proceedings* (pp. 5625–5632).

Wang, H. Y., Huang, I., & Hwang, G. J. (2014). Effects of an integrated Scratch and project-based learning approach on the learning achievements of gifted students in computer courses. In *2014 IIAI 3rd International Conference on Advanced Applied Informatics* (pp. 382-387). IEEE.

Weintrop, D., & Weintrop, U. (2015). To block or not to block, that is the question: students' perceptions of blocks- based programming. *In Proceedings of the 14th*

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

international conference on interaction design and children. June Aarhus, Denmark (pp. 199–208) doi:https://doi.org/10.1145/2771839.2771860

Zhong, B., & Xia, L. (2018). A systematic review on exploring the potential of educational robotics in mathematics education. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*(1), 1–23. https://doi.org/10.1007/s10763-018-09939-y

Zhu, J., & Liu, W. (2020). A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. *Scientometrics, 123*(1), 321-335.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).