

Article Info:

Published Date: 14 Januari 2025

*Corresponding Author: harozila@fskik.upsi.edu.my

Pembangunan dan Kebolehgunaan Modul ALGO ART berasaskan Pemikiran Komputasional dalam Pembelajaran Ekspresi Seni Catan untuk Murid Aliran Pendidikan Seni Visual

*Development and Usability of The ALGO ART Module Based on Computational Thinking in
Learning Painting Art Expression for Visual Art Education Students*

Irma Rahayu Ibrahim & Harozila Ramli*

Jabatan Seni dan Reka Bentuk, Fakulti Seni, Kelestarian dan Industri Kreatif,
Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900, Tanjong Malim, Perak, Malaysia

To cite this article (APA): Ibrahim, I. R., & Ramli, H. (2025). Pembangunan dan kebolehgunaan modul algo art berasaskan pemikiran komputasional dalam pembelajaran ekspresi seni catan untuk murid aliran pendidikan seni visual. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 13(1), 97–108. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol13.1.10.2025>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol13.1.10.2025>

ABSTRAK

Kajian ini meneroka integrasi pemikiran komputasional (PK) ke dalam pendidikan seni visual, khususnya dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan. PK, yang biasanya dikaitkan dengan mata pelajaran Asas Sains Komputer, diperkenalkan melalui modul pengajaran yang dinamakan ALGO ART, yang dibangunkan menggunakan penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (PRP). Modul ini menggabungkan empat elemen PK iaitu leraian, pengecaman corak, peniskalan dan algoritma. Kajian ini dijalankan dalam tiga fasa. Fasa pertama melibatkan analisis keperluan yang melibatkan 201 orang guru Pendidikan Seni Visual sekolah menengah di negeri Selangor untuk mengenal pasti keperluan modul tersebut. Fasa kedua menggunakan kaedah modifikasi Teknik Kumpulan Nominal (mNGT) dengan sembilan orang pakar untuk membangunkan konstruk utama, dan kesepakatan oleh 21 orang pakar bersetuju dengan ranking item bagi setiap konstruk melalui soal selidik fuzzy menggunakan kaedah Fuzzy Delphi. Fasa ketiga pula melibatkan penilaian kebolehgunaan modul dengan sampel 91 orang murid tingkatan empat aliran Pendidikan Seni Visual dari sekolah negeri Selangor, bagi menilai kesesuaian dan keberkesanan modul dalam proses pembelajaran. Modul ALGO ART dinilai menggunakan soal selidik USE yang diadaptasi, yang menumpukan kepada aspek kebergunaan, kepuasan, dan kemudahan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa murid berpuas hati dengan aspek kebolehgunaan modul ini dengan semua aspek melebihi skor min 4.00, dan terbukti sebagai bahan pembelajaran yang berkesan. Dengan menggabungkan PK ke dalam ekspresi seni catan, pembangunan modul ALGO ART dapat mempromosikan pendekatan pendidikan yang merentas disiplin, merapatkan jurang antara sains dan seni, serta menggalakkan murid menerapkan pemikiran logik dan algoritma dalam konteks kreatif.

Kata kunci: Pemikiran Komputasional, Ekspresi Seni Catan, Modul Pembelajaran, Penilaian Dan Proses Pembelajaran

ABSTRACT

This study explores the integration of Computational Thinking (CT) into art education, particularly in the teaching and learning of painting expression. CT, which is typically associated with computer science subjects, is introduced through a teaching module named ALGO ART, developed using design and development research (DDR). The module incorporates four CT elements: decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithm. The study was conducted in three phases. The first phase involved a needs analysis with 201 secondary

school Visual Art Education teachers in Selangor to identify the necessity for the module. The second phase used the modified Nominal Group Technique (mNGT) with nine experts to develop the main constructs, and 21 experts agreed on the ranking of items for each construct through a fuzzy questionnaire using the Fuzzy Delphi method. The third phase involved an evaluation of the module's usability with 91 form four Visual Art Education students from schools in Selangor, assessing the module's suitability and effectiveness in the learning process. The ALGO ART module was evaluated using an adapted USE questionnaire, focusing on aspects of usability, satisfaction, and ease of use. The study's findings showed that the students are satisfied with the usability aspects of the module with all aspects exceeding a mean score of 4.00 and proven as an effective learning materials. By integrating CT into art, the ALGO ART module promotes an interdisciplinary educational approach, bridging the gap between science and art, and encouraging students to apply logical and algorithmic thinking in a creative context.

Keywords: *Computational Thinking, Painting Art Expression, Learning Modul, Evaluation And Learning Process*

PENGENALAN

Pendidikan Seni Visual lazimnya dikaitkan dengan penerokaan ekspresi kreatif dan estetik (Mahsan, I.P., 2021), namun perkembangan teknologi masa kini telah membuka peluang untuk mengintegrasikan pelbagai disiplin ilmu dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Lim, Geoffrey F. C. et al, 2024). PK, yang biasanya dikaitkan dengan bidang Sains Komputer, membawa elemen-elemen seperti leraian, pengecaman corak, peniskalaan, dan algoritma (Wan, Y. C. et al, 2023) ke dalam pembelajaran seni. Dengan memperkenalkan pendekatan ini, ia berpotensi memperkaya proses kreatif dan memperluas pandangan murid terhadap seni visual melalui penerapan pemikiran yang lebih tersusun dan sistematik. Pemikiran komputasional diintegrasikan ke dalam sistem pendidikan negara dengan tujuan membantu guru membimbing pelajar mereka untuk menemukan penyelesaian baharu bagi masalah yang kelihatan sukar atau mustahil diselesaikan. Selain itu, pemikiran komputasional turut menyokong guru dalam meningkatkan amalan pengajaran dan pembelajaran. Teknik ini juga memperkaya kaedah pengajaran guru dan menggalakkan eksplorasi murid dalam pelbagai subjek, walaupun tanpa kebergantungan kepada teknologi (Leifheit et al. 201).

Tambahan pula, pemikiran komputasional meningkatkan keyakinan diri murid, terutamanya dalam menangani masalah yang kompleks, samar-samar, dan terbuka atau tertutup (Mdec-KPM, 2016). Menurut Wing (2006), PK merujuk kepada pendekatan penyelesaian masalah yang melibatkan leraian masalah, pengecaman corak, peniskalaan, dan pembinaan algoritma. Walaupun PK biasanya diterapkan dalam pendidikan STEM, kajian Anuar et al. (2021) bahawa ia juga boleh digunakan untuk memperkaya proses pembelajaran dalam seni visual, terutamanya dalam pengajaran ekspresi seni catan. Pengajaran seni visual melalui kaedah konvensional sering kali memberi tumpuan kepada aspek teknik dan ekspresi. Walau bagaimanapun, pendekatan yang lebih inovatif diperlukan untuk memenuhi keperluan pendidikan abad ke-21 (Ahmad, S. R. et al., 2023). Pada masa kini, dipercayai secara meluas bahawa murid yang mempelajari cara membangunkan penyelesaian secara sistematik serta menggunakan alat, sumber, dan kaedah secara tersusun akan meningkatkan pemahaman mereka terhadap kandungan subjek, dan kesedaran tentang ilmu yang boleh merentasi pelbagai bidang. (Lee et al., 2020).

Pendapat ini turut di sokong oleh Nurul Dayana M.D dan Maizatul Hayati M.Y (2020), terdapat hubungan signifikan antara pencapaian murid dengan kecekapan mereka dalam menyelesaikan masalah apabila menggunakan pendekatan pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini juga mendapati bahawa pengaplikasian elemen pemikiran komputasional dalam proses Pengajaran dan Pemudahcara (PdPc) dapat menjadi panduan bagi murid untuk menyusun proses penyelesaian masalah secara sistematik, langkah demi langkah. Ini secara tidak langsung membantu meningkatkan minat dan perhatian murid terhadap aktiviti PdPc, sekaligus menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan berkesan. Penggunaan modul pengajaran yang berasaskan PK, seperti yang dibangunkan dalam kajian ini, dapat memberikan murid pengalaman pembelajaran yang lebih sistematik dan terstruktur. Kajian oleh Md Noor, H. dan Ibrahim, I. (2021) mendapati bahawa penggunaan PK dalam bentuk modul pembelajaran membantu murid menguraikan proses kreatif mereka kepada langkah-langkah yang lebih mudah difahami dan dilaksanakan, justeru memudahkan mereka dalam memahami teknik seni yang lebih kompleks. Kajian oleh Ramli et al. (2019) turut menyatakan bahawa pengajaran menggunakan modul dapat meningkatkan keberkesanan pembelajaran

dengan lebih tinggi berbanding hanya menggunakan kaedah konvensional. Dengan menggabungkan elemen-elemen PK seperti leraian, pengecaman corak, peniskalan, dan algoritma, modul ALGO ART dibangunkan sebagai alat yang mengintegrasikan sains dan seni untuk merangsang pemikiran kritis dan analitis murid melalui pembelajaran ekspresi seni catan. Kajian-kajian terbaru seperti oleh Yadav et al. (2019) telah menunjukkan bahawa elemen-elemen PK juga dapat meningkatkan kemahiran kognitif murid dalam pelbagai konteks. Kajian ini bertujuan meneroka potensi integrasi pemikiran komputasional (PK) ke dalam pengajaran seni visual, khususnya dalam pengajaran ekspresi seni catan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan signifikan kepada bidang pendidikan seni visual dengan menawarkan pendekatan baru yang mengintegrasikan teknologi dan seni, serta memperluaskan horizon pembelajarankreatif murid di era digital masa kini.

PERNYATAAN MASALAH

Di Malaysia, pemikiran komputasional masih merupakan konsep yang baru, kerana pengintegrasian hanya bermula pada tahun 2017 melalui semakan kurikulum baharu bagi KSSR dan KSSM dalam mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK) dan Sains Komputer (SK). Oleh itu, semua aktiviti pengajaran dan pembelajaran berkaitan pemikiran komputasional di sekolah setakat ini hanya tertumpu kepada mata pelajaran tersebut. Namun begitu, dalam kajian literatur bersistematik oleh Rusno Mohd Kusnan et al (2020), pemikiran komputasional tidak seharusnya terbatas kepada ASK atau SK sahaja, tetapi perlu diperluaskan ke mata pelajaran lain. Dalam konteks Pendidikan Seni Visual, khususnya dalam pengajaran teknik catan, pendekatan pengajaran sering kali lebih menumpukan kepada aspek estetik dan teknik semata-mata. Namun, kebanyakan guru dan murid tidak terdedah kepada kaedah pembelajaran yang menggabungkan elemen Pemikiran Komputasional (PK) seperti leraian, pengecaman corak, peniskalaan, dan algoritma. PK, yang sering dikaitkan dengan bidang Sains Komputer, sebenarnya boleh memainkan peranan penting dalam memperkayakan proses pembelajaran seni dengan memperkenalkan cara berfikir yang lebih tersusun dan logik (Nick Pinder, 2022).

Ketidakkampuan untuk mengintegrasikan elemen PK ini menyebabkan pembelajaran seni kekal dalam ruang lingkup yang terhad, dan murid tidak dapat meneroka pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif (Siti Hayati & Abdul Halim, 2019). Oleh itu, terdapat keperluan untuk modul pengajaran dan pembelajaran yang dapat merapatkan jurang antara sains dan seni serta menggabungkan kedua-dua elemen ini untuk meningkatkan pemahaman dan kecekapan murid dalam seni visual. Subjek yang berkaitan Sains, Matematik, Kejuruteraan dan Teknologi (STEM) secara dasarnya mempunyai aktiviti yang terkandung dalam pemikiran komputasional seperti simulasi, kaedah eksperimen, bidang lain seperti bidang bahasa dan kesenian juga boleh mendapat manfaat daripada aktiviti yang terkandung dalam PK. PK boleh digunakan merentasi disiplin ilmu untuk membangunkan kemahiran dan penyelesaian masalah dan dapat diintegrasikan dalam pelbagai disiplin ilmu dengan jayanya sesuai murid dari umur pra sekolah sehingga sekolah menengah. Bagi merealisasikan perkara tersebut, menurut Yihuan Dong et al. (2019) guru memerlukan satu modul pemikiran komputasional yang mudah difahami agar guru yang tidak mempunyai latar belakang pengaturcaraan atau asas sains komputer dapat juga menyampaikan ilmu asas pemikiran komputasional. Walaupun terdapat usaha untuk memperkenalkan pendekatan baru dalam pendidikan seni, kebanyakan modul yang ada tidak menggabungkan elemen PK yang dapat membantu meningkatkan proses pembelajaran (Maharani S. & Asari A.R., 2021). Tambahan pula, modul pengajaran sedia ada mungkin tidak mesra pengguna dan sukar diaplikasikan dalam bilik darjah, terutamanya bagi guru yang tidak berpengalaman dengan kaedah pengajaran berasaskan PK (Garvin M, et al., 2019). Hal ini mengakibatkan guru menghadapi cabaran dalam menyediakan bahan pembelajaran yang relevan dan berkesan, manakala murid pula tidak mempunyai akses kepada bahan yang dapat meningkatkan kemahiran mereka dalam menyelesaikan masalah kreatif secara lebih teratur dan sistematik (Lee, H. Y. 2022). Oleh itu, kajian ini berusaha untuk membangunkan modul ALGO ART yang bukan sahaja mengintegrasikan PK tetapi juga menilai kebolegunaan modul tersebut dalam konteks pembelajaran seni catan, bagi memastikan ia boleh digunakan secara efektif dan praktikal oleh murid aliran pendidikan seni visual.

OBJEKTIF

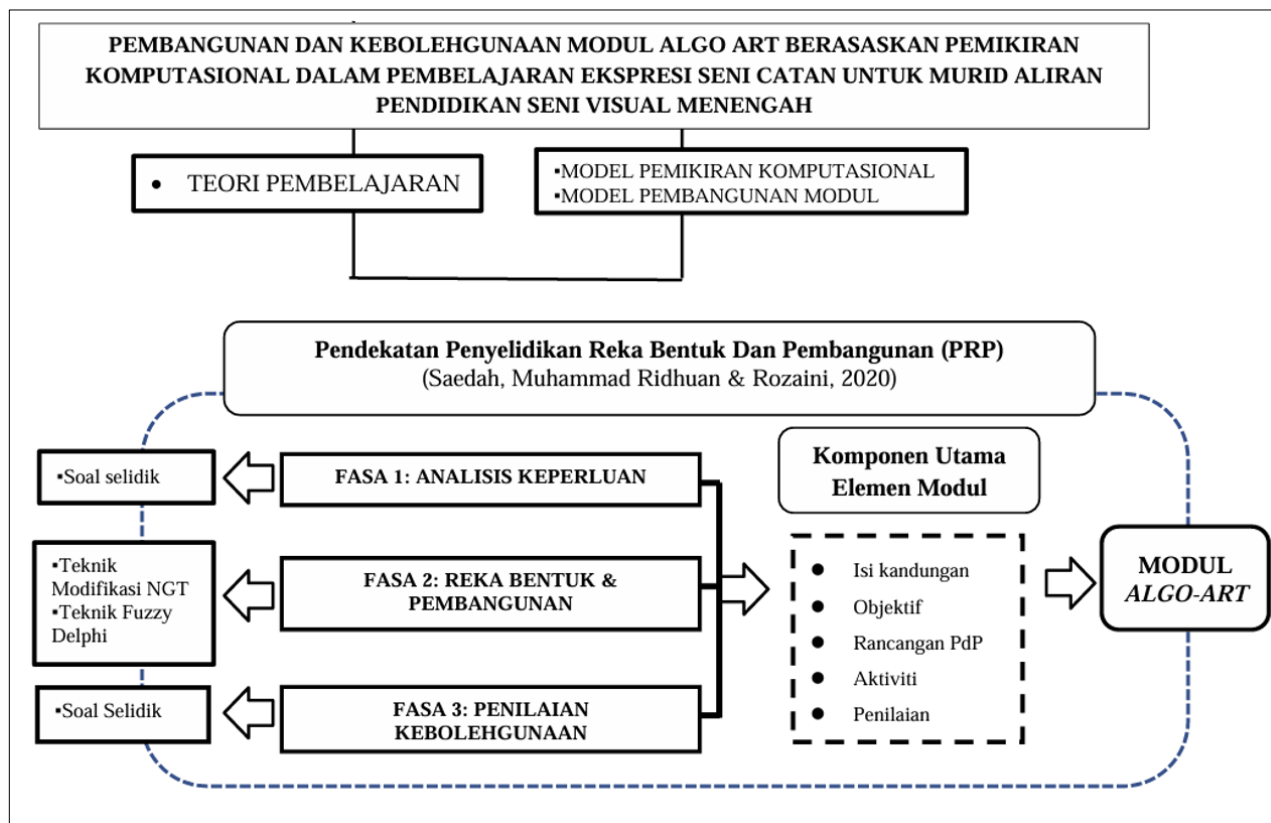
Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- a. Membangunkan modul ALGO ART yang berasaskan pemikiran komputasional untuk pembelajaran ekspresi seni catan bagi murid aliran pendidikan seni visual.
- b. Menilai tahap kebolegunaan modul ALGO ART dari aspek tahap kebergunaan (usefulness), tahap kepuasan (satisfaction), dan tahap kemudahan penggunaan (ease of use) dalam pembelajaran ekspresi seni catan dalam kalangan murid aliran Pendidikan Seni Visual sekolah menengah.

METODOLOGI

Modul pengajaran yang dinamakan ALGO ART telah dibangunkan melalui kaedah penyelidikan reka bentuk dan pembangunan (PRP) (Richey & Klein, 2007; Saedah et al., 2020) untuk menggabungkan elemen-elemen PK ke dalam pengajaran Seni Visual. Proses pembangunan modul ini melibatkan tiga fasa kajian utama yang bermula dengan analisis keperluan daripada guru-guru Pendidikan Seni Visual di negeri Selangor. Fasa ini memberikan maklumat tentang kesediaan guru dalam mengintegrasikan PK serta mengenal pasti elemen penting yang perlu ada dalam modul pembelajaran murid. Hasil analisis ini menjadi asas dalam pembentukan modul yang bersesuaian dengan keperluan Pendidikan Seni Visual masa kini. Fasa kedua kajian ini menggunakan kaedah modifikasi Teknik Kumpulan Nominal (mNGT) dengan melibatkan pakar untuk membangunkan konstruk utama modul ALGO ART. Pakar-pakar yang terlibat turut menggunakan kaedah Fuzzy Delphi untuk mencapai kesepakatan dalam menentukan keutamaan item bagi setiap konstruk yang dibangunkan.

Pendekatan ini memastikan bahawa modul yang dihasilkan bukan sahaja relevan dengan konteks Pendidikan Seni Visual tetapi juga dibina berdasarkan pandangan pakar yang berautoriti dalam bidang Pendidikan Seni Visual dan PK. Keputusan yang diperoleh membantu memperkukuhkan struktur dan isi kandungan modul tersebut. Pembangunan reka bentuk keseluruhan modul ALGO ART adalah berdasarkan kesepakatan pakar dalam pembinaan konstruk dan ranking item. Dalam proses pembangunan sesebuah modul menggunakan kajian Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (PRP), pengkaji perlu melakukan fasa penilaian modul setelah fasa analisis keperluan, fasa reka bentuk dan fasa pembangunan selesai dilakukan (Richey & Klein, 2007; Saedah et al., 2020). Bagi memastikan modul ALGO ART sesuai dan relevan kepada murid aliran Pendidikan Seni Visual sekolah menengah, maka kajian penilaian kebolegunaan terhadap modul ALGO ART tersebut dijalankan. Kerangka konseptual kajian seperti yang ditunjukkan dalam gambar rajah 1.



Gambar rajah 1: Kerangka Konseptual Kajian

Penilaian dalam kajian ini dilakukan bagi memastikan modul yang dihasilkan berpotensi mencapai standard pembelajaran yang telah ditetapkan serta relevan digunakan dalam PdPc ekspresi seni catan sekolah menengah. Sehubungan dengan itu, fasa ketiga kajian ini melibatkan penilaian kebolehgunaan modul ALGO ART. Kebolehgunaan berkait rapat dengan keupayaan terhadap reka bentuk sesuatu produk yang dihasilkan atau dibangunkan (Wan Noor Azhar & Siti Ezaleila 2020). Kebolehgunaan juga mencakupi sejauh mana produk yang dihasilkan boleh digunakan dengan berkesan, cekap dan memuaskan secara praktikal. Dalam kajian lepas Nurul Hijja (2020) telah menggunakan penilaian kebolehgunaan dalam fasa penilaian bagi kajian PRP. Sementara Zanariah (2017), dan Nor Tutiani (2019) juga merupakan antara pengkaji lepas yang menggunakan penilaian keberkesanan atau kebolehgunaan dalam kajian mereka. Penilaian kebolehgunaan atau penilaian keberkesanan ini dilakukan bertujuan untuk menilai modul yang telah mereka hasilkan dalam pelbagai bidang kajian.

Kajian pembangunan modul ALGO ART ini menggunakan persampelan bertujuan (purposive sampling) kerana penyelidik boleh memilih sampel dan lokasi yang berpotensi memberi maklumat yang jelas dan tepat diperlukan (Campbell et al., 2020) serta dapat meningkatkan kesahan dan kebolehpercayaan penemuan penyelidikan dalam kajian (Rahman, 2023). Seramai 91 orang murid tingkatan empat dari kelas aliran Pendidikan Seni Visual dari negeri Selangor telah dipilih sebagai sampel dalam kajian ini. Pengkaji mendapatkan penilaian kebolehgunaan modul ALGO ART dengan menggunakan set soal selidik yang diedarkan kepada responden. Sehubungan dengan itu, instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah borang kaji selidik kebolehgunaan yang telah diadaptasi daripada borang soal selidik USE (Lund 2011). Lund (2011) memperkenalkan model kebolehgunaan USE yang meliputi aspek kebergunaan, kemudahan, dan kepuasan terhadap produk yang dibangunkan. Oleh itu, penyelidik telah memilih untuk menyediakan soal selidik yang diadaptasi dan diubah suai berdasarkan model USE serta berasaskan konsep kebolehgunaan. Soal selidik yang dijawab oleh peserta kajian mengandungi empat bahagian iaitu demografik responden (Bahagian A), tahap kebergunaan (Bahagian B), tahap kepuasan (Bahagian C), dan tahap kemudahan penggunaan (Bahagian C).

ANALISIS DATA

Dalam kajian ini, ujian kebolehpercayaan telah dijalankan berdasarkan maklum balas daripada responden. Ini kerana kebolehpercayaan merupakan alat kajian yang mengukur ketekalan pernyataan item yang tepat, serta memastikan keseragaman dan kejelasan setiap item dan arahannya. Oleh itu, pengkaji menetapkan bahawa hanya nilai koefisien Cronbach's Alpha (α) yang melebihi 0.61 dianggap boleh diterima, berdasarkan panduan oleh Konting (2009) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Pekali Cronbach' Alpha (Konting, 2009)

Nilai Cronbach' Alpha	Interpretasi
0.91-1.00	Cemerlang
0.81-0.90	Baik
0.71-0.80	Baik dan boleh diterima
0.61-0.70	Boleh diterima
0.01-0.60	Tidak boleh diterima

Berdasarkan Jadual 2, secara keseluruhannya tahap keberkesanan modul ALGO ART yang berasaskan pemikiran komputasional dalam pembelajaran ekspresi seni catan dinilai melalui tiga pembolehubah utama, iaitu tahap kebergunaan (usefulness), tahap kepuasan (satisfaction), dan tahap kemudahan penggunaan (ease of use). Hasil analisis menunjukkan bahawa tahap kebergunaan modul ini mendapat min skor tertinggi dengan nilai 4.42, sisihan piawai 0.49, dan pekali Cronbach' Alpha 0.93, yang menunjukkan kebolehpercayaan yang sangat tinggi. Seterusnya, tahap kepuasan modul ini juga menunjukkan nilai yang baik dengan min skor 4.37, sisihan piawai 0.51, serta pekali Cronbach' Alpha yang sama iaitu 0.93, mencerminkan konsistensi yang tinggi dalam penilaian responden terhadap aspek kepuasan. Di samping itu, tahap kemudahan penggunaan mencatat min skor 4.39 dengan sisihan piawai 0.49 dan pekali Cronbach' Alpha 0.91, yang turut menggambarkan tahap kebolehpercayaan yang kukuh. Secara keseluruhannya, ketiga-tiga pembolehubah menunjukkan bahawa modul ALGO ART iniditerima dengan baik oleh pengguna dari segi keberkesanan, kepuasan, dan kemudahan penggunaan, dengan tahap kebolehpercayaan yang tinggi bagi setiap aspek yang dinilai. Ini menunjukkan bahawa penggabungan PK dalam pembelajaran ekspresi seni catan dapat mempromosikan pendekatan pembelajaran yang merentas disiplin, seterusnya memperkukuhkan hubungan antara sains dan seni dalam konteks pendidikan.

Jadual 2. Statistik deskriptif aspek penilaian kebolehgunaan

Pembolehubah	Min	Sisihan Piawai	Nilai Pekali Cronbach' Alpha
Tahap kebergunaan (usefulness) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan	4.42	0.49	0.93
Tahap kepuasan (satisfaction) Modul ALGOART bagi ekspresi seni catan	4.37	0.51	0.93
Tahap kemudahangunaan (ease of use) ModulALGO ART bagi ekspresi seni catan	4.39	0.49	0.91

Pengujian Dan Penilaian

Penilaian kebolehgunaan Modul ALGO ART dalam kajian ini mensasarkan kepada tiga bahagian/perkara, iaitu tahap kebergunaan (usefulness), tahap kepuasan (satisfaction), dan tahap kemudahan penggunaan (ease of use).. Penyelidik telah mengemukakan beberapa item soalan bagi mendapatkan maklum balas berkenaan pengetahuan responden tentang perkara-perkara tersebut. Setiap item soalan tersebut terkandung pada bahagian B, C, dan D borang soal selidik yang menggunakan aneka jawapan skala likert seperti jadual 3 berikut.

Jadual 3. Pembahagian pilihan jawapan skala likert

Skala Likert				
1	2	3	4	5
Sangat tidak setuju	Tidaksetuju	KurangSetuju	Setuju	Sangatsetuju

Data yang dikumpulkan daripada borang soal selidik dianalisis menggunakan IBM Statistical Package for the Social Science (SPSS) versi 27.0. Setiap item akan dinilai dan dianalisis berdasarkan statistik deskriptif yang melihat nilai kekerapan, peratusan dan min. Manakala skor min diinterpretasi berdasarkan rujukan daripada sumber Jamil Ahmad (2002) sebagaimana jadual 4 berikut.

Jadual 4. Interpretasi skala skor min (adaptasi daripada Jamil Ahmad 2002)

Skor Min		Interpretasi Skor Min
1.00 hingga 2.33	Rendah	Kurang setuju/kurang membantu/kurang mahir/kurang memenuhi/tidak pasti/kadang-kadang/tiada/sebahagian kecil
2.34 hingga 3.66	Sederhana	Setuju/membantu/mahir/memenuhi/separuh
3.67 hingga 5.00	Tinggi	Sangat setuju/sangat membantu/sangat mahir/sangat memenuhi/sangat selalu/sebahagian besar

PERBINCANGAN

Perbincangan dapatan kajian ini akan memberikan fokus kepada tahap tahap kebergunaan (usefulness), tahap kepuasan (satisfaction), dan tahap kemudahan penggunaan (ease of use) bagi modul ALGO ART yang berasaskan pemikiran komputasional.

Tahap kebergunaan (usefulness) Modul ALGO ART

Berdasarkan Jadual 1, tahap kebergunaan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan dinilai melalui beberapa aspek penting. Secara keseluruhan, majoriti responden memberikan penilaian positif terhadap modul ini, dengan kebanyakan item menerima skor min yang tinggi antara 4.26 hingga 4.48, serta sisihan piawai antara 0.54 hingga 0.84, menunjukkan variasi penilaian yang sederhana. Item yang mendapat skor min tertinggi ialah "Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan membantu saya untuk menjadi lebih efektif" dengan min 4.48 dan sisihan piawai 0.54, menunjukkan keberkesanan modul ini dalam meningkatkan efisiensi murid. Seterusnya, aspek "Modul ALGO ART memudahkan saya membuat rujukan dalam pembelajaran ekspresi seni catan" mencatatkan min 4.44 dengan sisihan piawai 0.56, memperlihatkan peranan modul ini sebagai sumber rujukan yang mudah dan berguna. Item "Modul ALGO ART menjimatkan masa saya belajar ekspresi seni catan" menunjukkan min yang sedikit lebih rendah iaitu 4.26 dan sisihan piawai 0.84, namun masih mencerminkan tahap kebergunaan yang baik dalam aspek pengurusan masa.

Jadual 1. Tahap kebergunaan (usefulness) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan

Item	Kekerapan dan Peratus						
	STS (%)	TS (%)	KS (%)	S (%)	SS (%)	Min	Sisihan Piawai
Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresiseni catan membantu saya untuk menjadi lebih efektif.	-	-	2.2	47.3	50.5	4.48	0.54
Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresiseni catan menjadikan saya lebih produktif.	-	-	2.2	52.7	45.1	4.43	0.54
Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresiseni catan adalah berguna untuk saya.	-	1.1	3.3	42.9	52.7	4.47	0.62
Modul ALGO ART memudahkan sayamempelajari ekspresi seni catan.	-	1.1	3.3	47.3	48.4	4.43	0.61
Modul ALGO ART memudahkan saya membuat rujukan dalam pembelajaran ekspresi seni catan	-	-	3.3	49.5	47.3	4.44	0.56
Modul ALGO ART menjimatkan masa sayabelajar ekspresi seni catan	2.2	2.2	5.5	47.3	42.9	4.26	0.84
Modul ALGO ART meningkatkan kemahiransaya dalam menghasilkan karya semasa pembelajaran ekspresi seni catan.	-	-	2.2	50.5	47.3	4.45	0.54
Modul ALGO ART memenuhi keperluan saya sebagai murid aliran Pendidikan Seni Visual yang mahukan modul pembelajaran yang mudah difahami dan diikuti.	1.1	-	3.3	44.0	51.6	4.45	0.67
Aplikasi ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan dapat membantu proses pembelajaran keseluruhan modul ALGO ART.	-	1.1	3.3	53.8	41.8	4.36	0.60
Kad ALGO ART memudahkan saya memahami keseluruhan proses pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional.	-	1.1	3.3	46.2	49.5	4.44	0.61

Secara keseluruhan, dapatan ini menggambarkan bahawa Modul ALGO ART diterima dengan baik oleh responden dalam membantu meningkatkan produktiviti, kemahiran, dan keberkesanan mereka dalam pembelajaran ekspresi seni catan, dengan kebanyakan responden bersetuju atau sangat bersetuju terhadap manfaat modul ini.

Tahap kepuasan (satisfaction) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan

Berdasarkan Jadual 2 yang menunjukkan tahap kepuasan pengguna terhadap Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan, dapat dilihat bahawa secara keseluruhannya, responden memberikan maklum balas yang positif. Item C1 hingga C9 mencatatkan nilai min yang tinggi antara 4.30 hingga 4.44, dengan sisihan piawai yang rendah antara 0.57 hingga 0.71, menunjukkan bahawa majoriti responden berpuas hati dengan penggunaan modul tersebut. Item C1 mencatatkan min 4.37, yang menunjukkan bahawa modul ini memenuhi jangkaan pengguna, manakala C2 (min 4.32) mencerminkan bahawa modul tersebut juga menyeronokkan. Item C3 dan C6 yang masing-masing mencatatkan min 4.43 dan 4.43 mengesahkan bahawa responden berasa seronok dan berpuas hati menggunakan modul ini.

Jadual 2. Tahap kepuasan (satisfaction) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan

Bil	Item	Kekerapan dan Peratus					Min	Sisihan Piawai
		STS (%)	TS(%)	KS(%)	S (%)	SS (%)		
C1	Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan berfungsi seperti mana yang saya harapkan.	-	-	5.5	51.6	42.9	4.37	0.59
C2	Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan menyenangkan hati saya	1.1	-	7.7	48.4	42.9	4.32	0.71
C3	Saya seronok menggunakan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan	-	1.1	4.4	45.1	49.5	4.43	0.63
C4	Saya akan mencadangkan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan kepada rakan.	-	-	4.4	51.6	44.0	4.40	0.57
C5	Saya rasa perlu memiliki Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan	-	-	8.8	52.7	38.5	4.30	0.62
C6	Saya berpuas hati menggunakan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan	-	-	4.4	48.4	47.3	4.43	0.58
C7	Modul ALGO ART menunjukkan dengan jelas aktiviti pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional.	-	1.1	3.3	56.0	39.6	4.34	0.60
C8	Aplikasi ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan dapat membantu saya belajar secara sendiri (self-learning)	1.1	-	5.5	50.5	42.9	4.34	0.68
C9	Kad ALGO ART membantu saya memahami kandungan pembelajaran ekspresi seni catan dengan lebih mudah	-	1.1	3.3	46.2	49.5	4.44	0.61

Tambahan pula, responden bersetuju bahawa mereka akan mencadangkan modul ini kepada rakan-rakan (C4, min 4.40), serta merasakan keperluan untuk memiliki modul ini bagi memudahkan pembelajaran (C5, min 4.30). Item C7 hingga C9 pula menunjukkan bahawa modul ini jelas membantudalam proses pembelajaran berdasarkan pemikiran komputasional dan pembelajaran sendiri, dengan nilai min melebihi 4.30, yang menggambarkan keberkesanan dan kemudahan pemahaman yang diberi oleh kad ALGO ART. Secara keseluruhannya, hasil kajian menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap Modul ALGO ART dalam konteks pembelajaran ekspresi seni catan.

Tahap kemudahgunaan (ease of use) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan

Jadual 3 menunjukkan tahap kemudahan penggunaan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan, di mana data mencerminkan persepsi positif dalam kalangan pengguna. Nilai min bagi semuaitem berada dalam lingkungan 4.33 hingga 4.45, menunjukkan tahap kemudahan penggunaan yang tinggi. Item D1 mencatatkan min 4.40, yang menunjukkan bahawa modul ini mudah digunakan, manakala D2 (min 4.41) menekankan kemudahan aplikasi modul apabila diakses melalui peranti digital. Item D3, dengan min 4.41, mengesahkan bahawa modul ini mesra pengguna, sementara D4 (min 4.45) menunjukkan kesesuaian modul ini dengan tahap pembelajaran pengguna.

Jadual 3 Tahap kemudahgunaan (ease of use) Modul ALGO ART bagi ekspresi seni catan

Bil	Item	Kekerapan dan Peratus					Min	Sisihan Piawai
		STS (%)	TS (%)	KS (%)	S (%)	SS (%)		
D1	Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan mudah digunakan.	0%	0%	2.2%	56%	41.8%	4.40	0.53
D2	Aplikasi ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan adalah mudah untuk di akses dengan menggunakan peranti digital.	0%	0%	5.5%	48.4%	46.2%	4.41	0.59
D3	Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan adalah mesra pengguna.	0%	0%	2.2%	54.9%	42.9%	4.41	0.53
D4	Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan adalah sesuai dengan aras pembelajaran saya.	0%	0%	3.3%	48.4%	48.4%	4.45	0.56
D5	Saya tidak menemui sebarang masalah semasa menggunakan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi senicatan.	0%	0%	5.5%	48.4%	46.2%	4.41	0.59
D6	Saya mengingati cara penggunaan Modul ALGO ART bagi pembelajaran ekspresi seni catan dengan mudah.	0%	2.2%	3.3%	51.6%	42.9%	4.35	0.65
D7	Kad ALGO ART membantu saya dalam pembelajaran ekspresi seni catan secara <i>offline</i> .	1.1	0%	7.7%	47.3%	44.0%	4.33	0.71

Tambahan pula, responden melaporkan tiada masalah dalam menggunakan modul ini (D5, min4.41), dan mereka juga berasa mudah untuk mengingati cara penggunaannya (D6, min 4.35). Walaupunterdapat sedikit variasi dalam persepsi terhadap kemudahan penggunaan kad ALGO ART secara *offline* (D7, min 4.33), keseluruhan data menunjukkan modul ini berkesan dan mudah digunakan dalam pembelajaran seni catan.

IMPLIKASI KAJIAN

Implikasi kajian ini menunjukkan bahawa Modul ALGO ART mempunyai potensi besar dalam meningkatkan kualiti pembelajaran ekspresi seni catan, terutamanya dalam konteks pendidikan berasaskan teknologi. Dengan tahap kepuasan dan kemudahan penggunaan yang tinggi, modul ini bukan sahaja memudahkan murid memahami dan menguasai topik ekspresi seni catan, tetapi juga berperanan dalam memupuk minat serta keterlibatan aktif mereka dalam pembelajaran. Seperti yang digariskan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025, pendekatan pengajaran yang menggunakan pemikiran komputasional adalah selaras dengan agenda pendidikan negara untuk memperkukuhkan bidang STEM melalui strategi pembelajaran berteraskan elemen merentas kurikulum seperti terkandung dalam Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) sekolah menengah. Tambahan pula, keberkesanan modul ini dalam mengurangkan halangan teknikal memungkinkan penerapannya secara meluas di institusi pendidikan, sekali gus menyokong inovasi dalam pedagogi senivisual. Walau bagaimanapun, perhatian khusus perlu diberikan

kepada kebolehan modul untuk digunakan secara *offline* agar ia dapat diakses secara menyeluruh tanpa pergantungan sepenuhnya kepada sambungan internet. Secara keseluruhannya, kajian ini mencadangkan bahawa Modul ALGO ART boleh menjadi instrumen penting dalam memperkaya pengalaman pembelajaran ekspresi seni catan dan memperkukuhkan integrasi teknologi dalam kurikulum Pendidikan Seni Visual.

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, kajian ini membuktikan bahawa Modul ALGO ART merupakan alat pembelajaranyang efektif dan mudah digunakan dalam konteks pembelajaran ekspresi seni catan. Tahap kepuasan yang tinggi dalam kalangan pengguna mencerminkan keberkesanan modul ini dalam memenuhi keperluan pembelajaran Pendidikan Seni Visual, serta kemampuan modul ini untuk menyokong proses pembelajaran yang interaktif dan menyeronokkan. Di samping itu, kemudahan penggunaan modul ini, terutamanya dalam aspek akses melalui peranti digital, menambah nilai kepada pengalaman pembelajaran dan selari dengan perkembangan teknologi pendidikan masa kini. Walaupun terdapat sedikit cabaran dalam penggunaan secara *offline*, modul ini secara keseluruhannya telah berjaya mencapai objektifnya dalam memudahkan pembelajaran dan pemahaman ekspresi seni catan. Oleh itu, Modul ALGO ART memiliki potensi besar untuk diintegrasikan secara lebih meluas dalam sistem pendidikan seni, serta menjadi model untuk pembangunan modul pembelajaran digital yang lain dalam pelbagai bidang akademik.

RUJUKAN

- Anuar, N. H., Mohamad, F. S., & Minoi, J.-L. (2021). Art-integration in computational thinking as an unplugged pedagogical approach at a rural Sarawak primary school. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 11(14), 21–39.
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: Complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*, 25(8), 652–661. <https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Garvin, M., Plane, J., Killen, H., & Weintrop, D. (2019). Primary school teachers' conceptions of computational thinking. In *Paper Session: Computational Thinking 2 SIGCSE '19* (pp. 906–912). ACM. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287431>
- Jamil Ahmad. (2002). *Pemupukan budaya penyelidikan di kalangan guru di sekolah: Satu penilaian* [Tesis Doktor Falsafah]. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Konting, M. M. (2009). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Leifheit, L., Jabs, J., Ninaus, M., Moeller, K., & Ostermann, K. (2018). Programming unplugged: An evaluation of game-based methods for teaching computational thinking in primary school. In *Proceedings of the 12th European Conference on Game-Based Learning* (pp. 344–350). https://doi.org/10.1007/978-3-030-32397-6_30
- Lee, H. Y., Mohd Nor, N., & Wong, Y. S. (2022). Need analysis of a collaborative-constructivist approach in primary school visual arts education. *KUPAS SENI*, 10, 90–103. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol10.sp.10.2022>
- Lee, I., Grover, S., Martin, F., Pillai, S., & Malyn-Smith, J. (2020). Computational thinking from a disciplinary perspective: Integrating computational thinking in K-12 STEM education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(1), 1–8.
- Lund, A. M. (2011). Measuring usability with the USE questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3–6.
- Lim, G. F. C., Jalil, N., & Omar, M. (2024). Pengintegrasian teknologi dalam pendidikan: Cabaran guru. *International Journal of Modern Languages and Applied Linguistics*, 8(1), 49–67.
- Maharani, S., & Asari, A. R. (2021). *Computational thinking pemecahan masalah di abad ke-21*. Anggota IKAPI.
- Mahsan, I. P. (2021). Expression of art and visual communication among special needed students of visual arts education subjects in primary schools. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 10(1), 41–54.
- Md Noor, H., & Ibrahim, I. (2021). The design and development of Bijak Seni, a teaching and learning module that incorporates computational thinking skills in visual art education for secondary school. *Journal of Advanced Research in Social Sciences and Humanities*, 4(5), 184–191. <https://doi.org/10.26500/JARSSH-04-2019-0505>
- Nurul Dayana, M. D., & Maizatul Hayati, M. Y. (2020). Keberkesanan pengaplikasian pemikiran komputasional dalam pembelajaran berasaskan permainan (PbP) bagi topik operasi asas darab tahun tiga. *International Journal of Education, Psychology and Counselling*, 5(12), 112–122.
- Nurul Hijja Mazlan. (2020). *Development of collaborative flipped instruction for form one Malay language writing* [Tesis Doktor Falsafah]. Universiti Malaya.
- Nor Tutiani Abd Wahid. (2019). *Development of a problem-posing multimedia module and its effectiveness to enhance student performance in form four biology* [Tesis Doktor Falsafah]. Universiti Putra Malaysia.

- Rahman, M. M. (2023). Sample size determination for survey research and non-probability sampling techniques: A review and set of recommendations. *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics*, 11(1), 42–62.
- Ramli, H., Said, T. S., Hazman, M. N., Abdul Malek, S. N., & Hussin, R. (2019). The development and evaluation of an interactive multimedia module for the topic of art elements of the visual art education subject. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(6).
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and development research*. Retrieved from <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- Siti Hayati, & Abdul Halim. (2019). Teknologi maklumat dan komunikasi dalam pendidikan seni visual ke arah pembelajaran bermakna. *Jurnal IPDA*, 26, 92–104.
- Wan, Y. C., & Mohd Effendi @ Ewan Mohd Matore. (2023). Pemikiran komputasional murid dalam pendidikan matematik berdasarkan tinjauan literatur bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(1), e002045. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i1.2045>
- Wan Noor Azhar Wan Sulaiman, & Siti Ezaleila Mustafa. (2020). Usability elements in digital textbook development: A systematic review. *Publishing Research Quarterly*, 36(1), 74–101.
- Yihuan Dong, Cateté, V., Jocius, R., Lytle, N., Barnes, T., Albert, J., Joshi, D., Robinson, R., & Andrews, A. (2019). PRADA: A practical model for integrating computational thinking in K-12 education. *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '19)*, 906–912. <https://doi.org/10.1145/3287324.3287431>
- Zanariah Ahmad. (2017). *Pembangunan modul pedagogi kelas berbalik berasaskan pembelajaran reflektif untuk Politeknik Premier* [Tesis Doktor Falsafah]. Universiti Malaya.