

ALGO ART: ANALISIS KEPERLUAN PEMBANGUNAN MODUL PENGAJARAN BERASASKAN PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL BAGI PEMBELAJARAN EKSPRESI SENI CATAN

ALGO ART: NEEDS ANALYSIS FOR DEVELOPING A COMPUTATIONAL THINKING-BASED TEACHING MODULE FOR LEARNING PAINTING ART EXPRESSION

Irma Rahayu Bt Ibrahim ^{1*}
Prof Madya Dr Harozila Bt Ramli ²

¹Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

(Email: *p20221000644@siswa.upsi.edu.my)

²Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia.

(Email: harozila@fskik.upsi.edu.my)

*Corresponding author: p20221000644@siswa.upsi.edu.my

Article history

Received date : 5-12-2024
Revised date : 6-12-2024
Accepted date : 29-1-2025
Published date : 20-2-2025

To cite this document:

Ibrahim, I. R., & Ramli, H. (2025). ALGO ART: Analisis keperluan pembangunan modul pengajaran berasaskan pemikiran komputasional bagi pembelajaran ekspresi seni catan. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 10 (70), 131 - 146.

Abstrak: *Pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pembelajaran ekspresi seni catan merupakan suatu kaedah pengajaran yang inovatif dan bersifat pembaharuan dalam era pendidikan masa kini. Kaedah pengajaran ini juga menyokong pembelajaran abad ke-21 dengan membudayakan literasi digital dan kemahiran teknologi dalam konteks penghasilan karya seni, sekali gus melengkapkan murid dengan kompetensi yang diperlukan dalam landskap pendidikan dan industri kreatif masa hadapan. Kajian ini bertujuan untuk menilai keperluan pembangunan modul ALGO ART dalam pengajaran Ekspresi Seni Catan di peringkat sekolah menengah. Menggunakan pendekatan kuantitatif, kajian ini melibatkan pengumpulan data melalui instrumen soal selidik yang diedarkan kepada 201 orang guru Pendidikan Seni Visual Tingkatan 4 dari 10 buah daerah di negeri Selangor. Analisis statistik deskriptif dilaksanakan menggunakan perisian SPSS versi 27.0 untuk mengukur tahap keperluan pembangunan modul tersebut. Dapatan kajian menunjukkan interpretasi tahap yang tinggi terhadap keperluan pembangunan modul ALGO ART dalam konteks pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional di sekolah menengah. Impak kajian ini memberikan maklumat kukuh bahawa murid bukan sahaja dapat meningkatkan kemahiran berfikir secara algoritma dan penyelesaian masalah, malahan dapat mengembangkan daya kreativiti serta menghasilkan karya seni yang lebih tersusun dan memberi impak signifikan.*

Kata Kunci: *pemikiran komputasional, pembangunan modul, ekspresi seni catan*

Abstract: *Integrating computational thinking in learning painting art expression is an innovative and transformative teaching method in today's educational era. This teaching method also supports 21st-century learning by cultivating digital literacy and technological skills in the context of art creation, while equipping students with the necessary competencies for the future landscape of education and creative industries. This study aims to assess the need for developing the ALGO ART module in teaching painting art expression at the secondary school level. Using a quantitative approach, this study collected data through questionnaires distributed to 201 Form 4 Visual Arts Education teachers from 10 districts in Selangor. Descriptive statistical analysis was conducted using SPSS version 27.0 software to measure the level of need for the module's development. The findings showed a high-level interpretation of the need for ALGO ART module development in the context of learning painting art expression incorporating computational thinking in secondary schools. The impact of this study provides robust information that students can not only improve their algorithmic thinking and problem-solving skills but also to develop creativity and produce more organized artwork with significant impact.*

Keywords: *computational thinking, module development, painting art expression*

Pengenalan

Dalam usaha memartabatkan sistem pendidikan negara, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah mengambil langkah proaktif melaksanakan pelbagai dasar transformasi pendidikan. Antara inisiatif tersebut ialah penerapan elemen merentas kurikulum (EMK) yang berperanan membantu warga pendidik merancang sesi pengajaran dan pembelajaran yang lebih signifikan, kontemporari dan berciri global. EMK merupakan komponen tambahan yang diintegrasikan dalam proses pengajaran dan pembelajaran, melampaui standard kandungan yang telah ditetapkan. Salah satu komponen EMK ialah pengintegrasian Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) merentasi pelbagai domain pendidikan (KPM, 2016).

Sehubungan dengan itu, pemikiran komputasional (PK) atau computational thinking (CT) telah diperkenalkan dalam sistem pendidikan Malaysia melalui semakan semula Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Pemikiran komputasional merupakan kemahiran fundamental yang signifikan untuk menyelesaikan permasalahan dan memahami tingkah laku manusia menggunakan konsep asas sains komputer. Berdasarkan kajian empirikal yang dilaksanakan oleh Chen et al. (2023), terdapat tiga kategori aktiviti pemikiran komputasional yang dapat dilaksanakan oleh warga pendidik semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Kategori tersebut merangkumi pelaksanaan aktiviti dengan komputer (*plugged activity*), pelaksanaan aktiviti tanpa komputer (*unplugged activity*) dan gabungan kedua-duanya. Pengintegrasian pemikiran komputasional dalam mata pelajaran Pendidikan Seni Visual (PSV) merupakan pendekatan inovatif yang konstruktif dan wajar dilaksanakan oleh warga pendidik dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc). Menurut Nuradilah et al. (2020), inovasi dalam pengajaran merupakan aspek asas yang menyumbang kepada pembentukan murid yang berfikiran kreatif dan inovatif. Walau bagaimanapun, penerapan kreativiti dan inovasi masih belum diberi keutamaan dalam pedagogi guru memandangkan sikap mereka memainkan peranan signifikan dalam menentukan tahap kesediaan untuk mengadaptasi sebarang transformasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Kanafadzi et al., 2021).

Kajian ini dilaksanakan untuk meneliti tahap keperluan guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional. Secara spesifiknya, objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti keperluan bahan bantu mengajar berpandukan pemikiran komputasional dalam domain ekspresi seni catan serta membangunkan bahan tersebut. Ini selaras dengan dapatan kajian Azura et al. (2020) yang menegaskan bahawa perancangan strategi pengajaran yang pelbagai serta penggunaan bahan bantu mengajar yang efektif perlu dilaksanakan bagi merangsang minat dan mempertingkatkan tahap penguasaan murid.

Signifikan kajian ini adalah untuk mengetengahkan pendekatan alternatif atau kepelbagaian kaedah dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berbanding kaedah konvensional yang lazim diamalkan di institusi pendidikan. Dapatan kajian ini boleh dijadikan sumber rujukan dalam penstrukturan kurikulum latihan perguruan berkaitan elemen merentas kurikulum bagi mata pelajaran Pendidikan Seni Visual di institusi pengajian tinggi (IPT) dan institut pendidikan guru (IPG) agar selaras dengan perkembangan pendidikan kontemporari. Hasil dapatan kajian ini juga menyumbang kepada pengukuhan sumber literatur dalam bidang Pendidikan Seni Visual, khususnya berkaitan pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran. Di samping itu, dapatan kajian ini boleh dijadikan garis panduan oleh pihak berkepentingan dalam merancang program pembangunan profesional pendidik yang memberi tumpuan kepada penerapan pemikiran komputasional dalam pedagogi Seni Visual.

Permasalahan Kajian

Walaupun pemikiran komputasional telah diintegrasikan dalam pelbagai mata pelajaran di sekolah menengah sejajar dengan transformasi pendidikan digital (KPM, 2023), skop pengintegrasian masih terhad dalam lingkungan mata pelajaran Asas Sains Komputer (ASK) dan Sains Komputer (SK). Hal ini menyebabkan aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan pemikiran komputasional hanya tertumpu dalam kedua-dua mata pelajaran tersebut, manakala pengintegrasian dalam pembelajaran Pendidikan Seni Visual masih belum mencapai tahap yang optimum. Keadaan ini mengakibatkan murid kurang terdedah kepada kaedah pembelajaran yang mengaplikasikan elemen pemikiran komputasional, khususnya pemikiran algoritma dan penyelesaian masalah dalam penghasilan karya seni. Kekangan ini turut memberi implikasi terhadap pembangunan kemahiran literasi digital murid yang amat signifikan dalam era pendidikan kontemporari (Shamsul, 2021).

Seterusnya, ketiadaan modul pengajaran yang bersifat khusus dan sistematik untuk mengintegrasikan pemikiran komputasional dalam pembelajaran ekspresi seni catan telah menimbulkan kesukaran kepada guru-guru Pendidikan Seni Visual dalam melaksanakan pengajaran yang berkesan. Para pendidik menghadapi cabaran dalam merancang dan melaksanakan aktiviti pembelajaran yang dapat mengintegrasikan elemen pemikiran komputasional dengan aspek kreativiti dalam penghasilan karya seni. Situasi ini menunjukkan kepentingan pembangunan modul pengajaran yang dapat membantu guru-guru melaksanakan pengintegrasian pemikiran komputasional (Norlizawaty et al., 2021) dalam pembelajaran ekspresi seni catan secara lebih berstruktur dan efektif.

Meskipun pemikiran komputasional berpotensi membangunkan kemahiran abad ke-21 dalam kalangan murid dan guru, kajian empirikal berkaitan pengintegrasian dalam persekitaran pembelajaran di bilik darjah masih belum diberi penekanan yang signifikan (Umami et al., 2020). Dari perspektif guru, isu utama yang dikenal pasti ialah keterbatasan kompetensi dalam mengintegrasikan pemikiran komputasional ke dalam pengajaran ekspresi seni catan.

Pendekatan pengajaran konvensional yang masih diamalkan oleh guru-guru (Anesman, 2020) didapati kurang menekankan aspek pemikiran algoritma dan penyelesaian masalah dalam penghasilan karya seni. Para pendidik seharusnya mengaplikasikan pendekatan yang holistik dan seimbang terhadap reka bentuk kurikulum dan pengajaran (Yin et al., 2020).

Dari perspektif murid pula, kekurangan pendedahan terhadap pembelajaran yang mengintegrasikan pemikiran komputasional dalam penghasilan karya seni merupakan isu yang ketara (Mohd Kusnan et al., 2020). Limitasi ini mengakibatkan murid kurang membangunkan kemahiran berfikir secara algoritma dan penyelesaian masalah dalam konteks seni visual. Di samping itu, murid juga kurang berpeluang untuk membangunkan kemahiran literasi digital yang fundamental dalam era pendidikan kontemporari. Justeru, pembangunan modul pengajaran yang spesifik dan kajian empirikal yang komprehensif amat diperlukan bagi memastikan pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pembelajaran Pendidikan Seni Visual dapat dilaksanakan dengan lebih sistematik dan berkesan.

Tujuan kajian

Objektif Kajian

- i. Mengetahui tahap pengetahuan guru PSV dalam pengaplikasian pemikiran komputasional bagi pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan.
- ii. Mengetahui tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional.
- iii. Mengetahui tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional.

Persoalan Kajian

Kajian ini akan menjawab persoalan seperti berikut:

- i. Apakah tahap pengetahuan guru PSV tentang konsep pemikiran komputasional dalam pengajaran ekspresi seni catan?
- ii. Apakah tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional?
- iii. Apakah tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional?

Sorotan Literatur

Pemikiran Komputasional

Berdasarkan definisi Kementerian Pendidikan Malaysia yang terkandung dalam DSKP KSSM, pemikiran komputasional (PK) merupakan suatu pendekatan penyelesaian masalah yang mengaplikasikan empat elemen utama Sains Komputer, iaitu leraian, pengecaman corak, peniskalaan dan algoritma. Wing (2010) turut merumuskan pemikiran komputasional (PK) sebagai satu kaedah penyelesaian masalah yang mengintegrasikan prinsip-prinsip asas sains komputer, merangkumi algoritma, leraian, pengecaman corak dan peniskalaan.

Dalam konteks ini, elemen leraian merujuk kepada proses menguraikan masalah atau sistem yang kompleks kepada komponen-komponen yang lebih kecil bagi memudahkan pemahaman dan penyelesaian secara sistematik. Pengecaman corak pula merupakan elemen yang mengoptimalkan proses penyelesaian masalah melalui pengaplikasian penyelesaian yang seragam terhadap masalah yang mempunyai persamaan, dengan mengenal pasti corak-corak

tertentu hasil daripada proses leraian yang telah dilaksanakan. Seterusnya, elemen peniskalaan memberi fokus terhadap aspek-aspek kritikal yang menyumbang kepada penyelesaian masalah. Manakala elemen algoritma merangkumi proses penyusunan langkah-langkah secara berperingkat dan sistematik untuk mencapai objektif atau menyelesaikan sesuatu permasalahan. Sehubungan dengan itu, kajian Rosali et al. (2021) telah membuktikan bahawa pemikiran komputasional merupakan satu bentuk kemahiran yang boleh diimplementasikan dan dikuasai dalam kalangan murid. Berdasarkan dapatan kajian Sezer et al. (2021), pemikiran komputasional bukan lagi terhad kepada pelajar dalam bidang kejuruteraan dan sains komputer di institusi pengajian tinggi, sebaliknya telah menjadi keperluan asas yang merentasi semua peringkat pendidikan, bermula daripada pendidikan awal kanak-kanak sehingga ke peringkat sekolah rendah dan menengah. Bagi menjamin kelestarian penguasaan pemikiran komputasional dalam kalangan murid di peringkat persekolahan, kompetensi guru yang merangkumi aspek pengetahuan dan kemahiran selaku pemudah cara pembelajaran merupakan faktor yang amat signifikan. Mustaffa et al. (2021) menegaskan bahawa guru yang memiliki tahap kompetensi yang tinggi berupaya melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran secara berkesan dalam kalangan murid yang mempunyai kepelbagaian tahap kebolehan dan kecerdasan.

Pengintegrasian Pemikiran Komputasional Dalam Ekspresi Seni Catan

Ekspresi seni catan merupakan medium pedagogi yang strategik dalam pembentukan modal insan yang memiliki ciri-ciri kreativiti, inovasi dan produktiviti. Menurut Mahsan (2021), kepelbagaian teknik dan media dalam aktiviti seni bukan sahaja berperanan sebagai pemangkin dalam merangsang daya kreativiti murid, malah turut menyumbang kepada peningkatan kemahiran komunikasi serta pemikiran aras tinggi. Kaedah pengajaran ekspresi seni secara tradisional yang terhad kepada satu bidang tidak lagi memadai dalam era moden ini (Gustina et al., 2023). Sebagai alternatif, pendekatan pembelajaran merentas disiplin kini dilihat sebagai strategi berkesan untuk mengintegrasikan pelbagai ilmu bagi mencapai pembangunan seni yang menyeluruh dan berkekalan. Justeru dapatan kajian oleh Selhorst-Koekoek et al. (2023) menyatakan pembelajaran merentas disiplin terbukti meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah, pemikiran kritis, dan kebolehan menggunakan pelbagai perspektif - kemahiran-kemahiran penting dalam pendidikan dan amalan reka bentuk. Sehubungan dengan itu, pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan pula merupakan transformasi inovatif yang membolehkan murid mengaplikasikan pemikiran algoritma dan kemahiran penyelesaian masalah dalam proses penghasilan karya seni secara sistematik. Ini bertepatan dengan kajian Ketelhut et al. (2020) bahawasanya pengintegrasian pemikiran komputasional merentas bidang kurikulum teras telah terbukti menyokong kefahaman murid dalam kandungan disiplin, kreativiti, dan kemahiran penyelesaian masalah secara umum.

Pendekatan tersebut memberikan impak yang signifikan dalam merealisasikan matlamat pembelajaran abad ke-21 melalui pembudayaan literasi digital dalam konteks penghasilan karya seni yang lebih sistematik dan bermakna. Integrasi antara elemen pemikiran komputasional dan ekspresi seni catan turut membentuk dimensi baharu dalam pedagogi seni visual yang lebih dinamik dan kontemporari. Perkara ini secara langsung menyumbang kepada pembangunan kompetensi murid yang holistik, selaras dengan keperluan industri kreatif dan landskap pendidikan masa hadapan. Dapatan ini selari dengan kajian Mohd Nor et al. (2020) yang menekankan kepentingan guru Pendidikan Seni Visual (PSV) dalam merancang dan mengatur strategi pengajaran yang melibatkan penerapan elemen inovasi digital, penyelesaian

masalah, dan penerokaan kreativiti bagi memastikan pembelajaran yang lebih berkesan serta relevan dengan perkembangan teknologi semasa.

Metodologi Kajian

Reka Bentuk Kajian

Dalam konteks fasa analisis keperluan, kajian ini mengimplementasikan pendekatan kuantitatif dengan mengaplikasikan instrumen soal selidik sebagai kaedah pengumpulan data yang empirikal. Skop kajian ini merangkumi guru-guru daripada sepuluh buah sekolah menengah di negeri Selangor yang telah dikenal pasti sebagai responden kajian berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Instrumen soal selidik yang digunakan merupakan hasil adaptasi daripada dua kajian terdahulu, iaitu kajian Napiah et al. (2021) dan Wan Mazura et al. (2022), di mana pengubahsuaian telah dilaksanakan secara sistematik bagi memastikan kesesuaiannya dengan keperluan dan persoalan kajian semasa. Bagi memastikan keutuhan kesahan instrumen, prosedur kesahan muka dan kesahan kandungan telah dilaksanakan secara komprehensif dengan melibatkan panel pakar yang terdiri daripada tiga bidang kepakaran yang berbeza, iaitu pakar bahasa, pakar pedagogi pemikiran komputasional dan pakar pedagogi Pendidikan Seni Visual. Untuk mengukuhkan lagi kredibiliti instrumen, kajian rintis turut dilaksanakan bagi menentukan nilai kebolehpercayaan instrumen dan mengenal pasti sebarang keterbatasan atau kelemahan dalam soal selidik sebelum diedarkan kepada responden sebenar.

Sampel Kajian

Sampel kajian adalah menggunakan pensampelan bertujuan (Campbell et al., 2020) iaitu kajian ini melibatkan seramai 201 orang guru Pendidikan Seni Visual yang mengajar subjek PSV tingkatan 4 yang merupakan pakar dalam bidang PSV di sekolah menengah di negeri Selangor. Lokasi kajian merangkumi 193 buah sekolah yang terletak di sepuluh daerah pentadbiran di negeri Selangor, di mana kesemua sekolah tersebut menawarkan subjek Pendidikan Seni Visual sebagai mata pelajaran elektif dalam Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Dari aspek kategori sekolah, sekolah-sekolah yang terlibat terdiri daripada tiga kategori utama, iaitu sekolah menengah kebangsaan, sekolah agama bantuan kerajaan dan sekolah kluster.

Instrumen Kajian

Kajian ini mengimplementasikan metodologi kuantitatif dengan mengaplikasikan instrumen soal selidik dalam format Google Form yang disebarikan melalui alamat e-mel rasmi sekolah bagi tujuan pengumpulan data empirikal. Pemilihan kaedah pengumpulan data secara dalam talian ini adalah selaras dengan tuntutan transformasi digital semasa yang mengutamakan kecekapan akses serta menyokong inisiatif kelestarian alam sekitar melalui pengurangan penggunaan kertas secara konvensional. Instrumen soal selidik ini distrukturkan kepada empat bahagian yang komprehensif, iaitu: Bahagian A yang merangkumi analisis demografi responden, Bahagian B yang bertujuan untuk mengenal pasti tahap pengetahuan guru PSV dalam pengaplikasian pemikiran komputasional bagi pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan, Bahagian C yang mengkaji tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional dan Bahagian D yang menilai tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional. Perincian pembahagian konstruk dalam soal selidik ini diilustrasikan secara sistematik dalam Jadual 1.

Jadual 1: Bahagian Dalam Borang Soal Selidik

Bahagian	Pembolehkan	Bilangan Item
A	Demografi responden	5
B	Tahap pengetahuan guru PSV tentang konsep pemikiran komputasional dalam pengajaran ekspresi seni catan	10
C	Tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional	5
D	Tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional	7
Jumlah Item		27

Prosedur Pengumpulan Data

Proses dan prosedur pengumpulan data merupakan elemen yang asas dalam menjamin kelangsungan pelaksanaan sesebuah penyelidikan secara sistematik. Dalam fasa permulaan kajian, penyelidik telah mengemukakan permohonan kepada Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan (BPPD/ERPD), Kementerian Pendidikan Malaysia bagi memperoleh kelulusan menjalankan kajian. Setelah mendapat kelulusan tersebut, penyelidik seterusnya memohon kebenaran daripada Jabatan Pendidikan Negeri Selangor untuk melaksanakan kajian terhadap responden di sekolah yang terlibat. Dalam konteks fasa analisis keperluan, instrumen soal selidik dalam format Google Form disebarikan melalui dua saluran komunikasi rasmi, iaitu emel rasmi sekolah dan emel peribadi responden yang terlibat. Menurut Hui et al. (2021), pelaksanaan analisis keperluan merupakan proses yang sistematik dan terancang untuk mengenal pasti permasalahan serta mengumpul maklumat yang relevan dengan keperluan kajian.

Tempoh pengumpulan data melalui Google Form telah ditetapkan dalam rangka masa empat minggu. Setelah tempoh tersebut berakhir, akses kepada borang soal selidik ditutup dan data dimuat turun oleh penyelidik secara sistematik. Bagi memastikan kerahsiaan dan keselamatan maklumat, data yang dikumpul disimpan dalam Google Drive sepanjang tempoh penyelidikan. Seterusnya, data diproses dan dianalisis secara komprehensif melibatkan dua kaedah analisis utama, iaitu analisis deskriptif dan analisis inferensi dengan menggunakan perisian Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Kaedah Analisis Data

Proses analisis data dalam kajian ini dilaksanakan secara sistematik dengan mengaplikasikan perisian Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versi 27.0. Data yang diperoleh daripada fasa ini dianalisis menggunakan pendekatan statistik deskriptif yang merangkumi dua parameter utama, iaitu pengiraan min dan sisihan piawai. Dapatan analisis kemudiannya diterjemahkan dalam bentuk jadual bagi memudahkan proses interpretasi data secara komprehensif. Bagi menentukan tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional, hasil dapatan skor min kajian diinterpretasikan berdasarkan skala kekerapan, nilai skor min, peratus dan sisihan piawai yang telah diadaptasi daripada dua kajian terdahulu, iaitu kajian Kaviza (2020) dan Nur Syafina et al. (2023). Pengaplikasian pendekatan ini membolehkan penyelidik memperoleh perspektif yang holistik mengenai keperluan pembangunan modul ALGO ART bagi pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional, berdasarkan

maklum balas empirikal daripada responden. Interpretasi skor min tahap persetujuan yang digunakan dalam analisis keperluan diilustrasikan secara terperinci dalam Jadual 2.

Jadual 2. Interpretasi Bagi Skala Skor Min

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

Sumber: Kaviza,(2020) dan Nur Syafina et al.(2023)

Hasil Dapatan Kajian

Hasil kajian menunjukkan penyertaan seramai 201 responden secara sukarela terlibat dalam penyelidikan ini. Analisis data dibahagikan kepada empat bahagian utama. Bahagian A melibatkan analisis deskriptif demografi responden yang merangkumi pengiraan kekerapan dan peratusan. Seterusnya, analisis deskriptif yang meliputi kekerapan, peratusan, min, dan sisihan piawai telah dijalankan untuk tiga bahagian berikut: Bahagian B yang mengkaji tahap pengetahuan guru Pendidikan Seni Visual (PSV) dalam mengaplikasikan pemikiran komputasional untuk pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan; Bahagian C yang menilai tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional; dan Bahagian D yang menganalisis tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran ekspresi seni catan yang mengintegrasikan pemikiran komputasional.

Demografi

Analisis taburan demografi responden kajian direkodkan dalam Jadual 3 iaitu melibatkan jantina, bidang, daerah mengajar, tempoh berkhidmat dan opsyen guru. Analisis demografi responden menunjukkan bahawa majoriti responden terdiri daripada guru perempuan dengan peratusan sebanyak 87.6% (n=176), manakala guru lelaki mewakili 12.4% (n=25) daripada keseluruhan sampel kajian. Dari segi bidang pengkhususan, data menunjukkan bahawa sebahagian besar responden adalah dari bidang Kemanusiaan dengan peratusan 87.6% (n=176), diikuti oleh bidang Teknik dan Vokasional sebanyak 6.5% (n=13), Sains dan Matematik 4.0% (n=8), dan Bahasa 2.0% (n=4). Dari aspek taburan lokasi mengajar, responden kajian meliputi sepuluh daerah di negeri Selangor dengan peratusan yang agak seimbang. Daerah Petaling Perdana mencatatkan peratusan tertinggi iaitu 12.4% (n=25), manakala daerah Gombak mencatatkan peratusan terendah iaitu 9.0% (n=18). Bagi pengalaman mengajar PSV pula, data menunjukkan bahawa hampir separuh daripada responden, iaitu 47.8% (n=96) mempunyai pengalaman mengajar 16-20 tahun dan ke atas, diikuti oleh 33.3% (n=67) yang mempunyai pengalaman 10-15 tahun. Berkaitan dengan status guru opsyen PSV, majoriti responden merupakan guru opsyen dengan peratusan yang tinggi iaitu 85.6% (n=172), manakala hanya 14.4% (n=29) adalah guru bukan opsyen. Data ini menunjukkan bahawa kebanyakan responden mempunyai latar belakang pendidikan formal dalam bidang Pendidikan Seni Visual, yang secara langsung memberi impak kepada kualiti pengajaran dan pembelajaran mata pelajaran tersebut.

Jadual 3: Jumlah Peratusan Demografi Responden

Item	Kategori	Peratus (%)	Kekerapan (n)
1. Jantina	Lelaki	12.4%	25
	Perempuan	87.6%	176
	Jumlah	100%	201
2. Bidang	Bahasa	2.0%	4
	Sains dan Matematik	4.0%	8
	Teknik dan Vokasional	6.5%	13
	Kemanusiaan	87.6%	176
	Jumlah	100%	201
3. Tempat Mengajar (Daerah)	Klang	10.9%	22
	Kuala Langat	10.0%	20
	Kuala Selangor	8.5%	17
	Hulu Langat	10.0%	20
	Hulu Selangor	10.0%	20
	Sabak Bernam	9.5%	19
	Gombak	9.0%	18
	Sepang	10.0%	20
	Petaling Perdana	12.4%	25
	Petaling Utama	10.0%	20
	Jumlah	100%	201
4. Pengalaman mengajar PSV	1-4 tahun	7.0%	14
	5-9 tahun	11.9%	24
	10-15 tahun	33.3%	67
	16-20 tahun dan ke atas	47.8%	96
	Jumlah	100%	201
5. Guru Opsyen PSV	Ya	85.6%	172
	Tidak	14.4%	29
	Jumlah	100%	201

Tahap Pengetahuan

Jadual 4: Tahap Pengetahuan pengetahuan guru PSV tentang konsep pemikiran komputasional dalam pengajaran ekspresi seni catan

Item	Elemen	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran
6	Saya selalu melatih murid menyelesaikan masalah besar kepada yang lebih kecil melalui kaedah sumbangsaran sebelum menghasilkan karya seni catan.	4.01	0.50	Tinggi
7	Saya selalu melatih murid meneliti dan memahami masalah secara terurus dalam proses menghasilkan karya seni.	4.06	0.44	Tinggi
8	Saya selalu melatih murid membina satu set arahan langkah demi langkah ketika proses menghasilkan karya seni.	4.00	0.57	Sederhana Tinggi

9	Saya selalu melatih murid menyelesaikan masalah atau persoalan secara logik dengan berbantuan peranti digital.	3.67	0.70	Sederhana Tinggi
10	Saya selalu melatih murid tentang ciri persamaan atau perbezaan teknik dalam menyelesaikan masalah campuran warna ketika menghasilkan karya seni catan.	4.13	0.55	Tinggi
11	Saya melatih murid menggunakan teknik yang sama untuk hasilkan karya seperti karya seni catan aliran impressionisme, kubisme, surealisme dan lain-lain.	3.36	0.77	Sederhana Tinggi
12	Saya selalu melatih murid membina formula menyelesaikan masalah dalam penghasilan karya seni catan.	3.16	1.19	Sederhana Tinggi
13	Saya melatih murid menggunakan teknik dan cara yang mudah dalam menghasilkan karya seni.	4.13	0.54	Tinggi
14	Saya selalu melatih murid menapis maklumat yang tidak penting dalam aktiviti menghasilkan karya seni.	4.00	0.48	Sederhana Tinggi
15	Saya selalu melatih murid menghasilkan karya seni dengan fokus menggunakan objek dan warna tertentu berdasarkan tema karya seni yang dipilih.	4.11	0.46	Tinggi
Purata		3.86	0.35	Sederhana Tinggi

Jadual 4 merujuk kepada analisis tahap pengetahuan guru PSV tentang konsep pemikiran komputasional dalam pengajaran ekspresi seni catan menunjukkan dapatan yang bervariasi dengan purata keseluruhan pada tahap sederhana tinggi (min=3.86, SP=0.35). Item 10 dan item 13 mencatatkan skor min tertinggi yang sama (min=4.13) dengan sisihan piawai masing-masing 0.55 dan 0.54, menunjukkan guru memberi penekanan terhadap aspek persamaan atau perbezaan teknik dalam penyelesaian masalah campuran warna serta penggunaan teknik yang mudah dalam penghasilan karya seni. Item 15 turut mencatatkan skor min yang tinggi (min=4.11, SP=0.46) diikuti item 7 (min=4.06, SP=0.44), memperlihatkan penerapan fokus dalam penggunaan objek dan warna serta pemahaman masalah secara terurus dalam proses penghasilan karya seni. Dapatan ini menunjukkan guru PSV mengaplikasikan pendekatan sistematik yang selari dengan prinsip pemikiran komputasional.

Walaupun bagaimanapun, beberapa item mencatatkan skor min yang lebih rendah walaupun masih dalam kategori sederhana tinggi. Item 12 mencatatkan skor min terendah (min=3.16, SP=1.19) yang berkaitan dengan pembinaan formula penyelesaian masalah, diikuti item 11 (min=3.36, SP=0.77) yang melibatkan penggunaan teknik aliran seni yang berbeza. Sisihan piawai yang lebih tinggi bagi kedua-dua item ini menunjukkan kepelbagaian respon dalam kalangan guru, mencadangkan keperluan untuk meningkatkan keseragaman dalam aspek-aspek tersebut.

Dapatan ini memberi implikasi bahawa walaupun guru PSV menunjukkan tahap pengetahuan yang memuaskan dalam mengintegrasikan konsep pemikiran komputasional, masih terdapat ruang penambahbaikan terutamanya dalam aspek pembinaan formula penyelesaian masalah

dan kepelbagaian teknik penghasilan karya seni. Pembangunan profesional yang berterusan dalam aspek-aspek ini boleh membantu meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan

Tahap Keperluan

Jadual 5: Tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional

Item	Elemen	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran
16	Pdp ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional membantu mempersiapkan murid untuk cabaran masa depan dalam dunia seni dan teknologi.	4.27	0.45	Tinggi
17	Pemikiran komputasional adalah penting dalam mencapai ekspresi seni yang lebih mendalam melalui kajian saintifik dan aktiviti eksperimentasi.	4.27	0.44	Tinggi
18	Pemikiran komputasional dapat membantu murid mengembangkan kreativiti dalam aktiviti ekspresi seni catan berbantuan teknologi.	4.26	0.44	Tinggi
19	Pemikiran komputasional dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah murid yang diurus secara langkah demi langkah serta sistematik semasa proses penghasilan karya seni.	4.28	0.46	Tinggi
20	Pdp ekspresi seni catan yang menggunakan kaedah membina formula membantu meningkatkan minat murid dalam aktiviti ekspresi seni catan yang mudah.	4.25	0.43	Tinggi
Purata		4.26	0.37	Tinggi

Jadual 5 adalah dapatan bagi analisis tahap keperluan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional menunjukkan dapatan yang amat memberangsangkan dengan purata keseluruhan yang tinggi (min=4.26, SP=0.37). Item 19 mencatatkan skor min tertinggi (min=4.28, SP=0.46), menunjukkan bahawa pemikiran komputasional berkeupayaan meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah murid secara sistematik dan berperingkat dalam proses penghasilan karya seni.

Item 16 dan 17 mencatatkan skor min yang sama (min=4.27) dengan sisihan piawai masing-masing 0.45 dan 0.44, membuktikan kepentingan pemikiran komputasional dalam mempersiapkan murid menghadapi cabaran masa depan dalam dunia seni dan teknologi, serta peranannya dalam memperkaya ekspresi seni melalui pendekatan saintifik dan eksperimentasi. Dapatan ini menunjukkan kesedaran guru terhadap kepentingan integrasi teknologi dalam pendidikan seni visual kontemporari. Item 18 (min=4.26, SP=0.44) dan item 20 (min=4.25, SP=0.43) turut mencatatkan skor min yang tinggi, menggambarkan keyakinan guru bahawa pemikiran komputasional dapat membantu mengembangkan kreativiti murid dalam aktiviti ekspresi seni catan berbantuan teknologi, serta meningkatkan minat murid melalui pendekatan pembinaan formula yang sistematik. Nilai sisihan piawai yang rendah dan konsisten (antara 0.43 hingga 0.46) bagi kesemua item menunjukkan tahap persetujuan yang tinggi dalam kalangan

responden. Dapatan ini memberi implikasi bahawa guru-guru PSV mengakui kepentingan dan keperluan mengintegrasikan pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan sebagai pendekatan yang inovatif dan relevan dengan tuntutan pendidikan kontemporari.

Tahap Kesesuaian Bahan Bantu Mengajar

Jadual 6: Tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan Pembelajaran ekspresi seni catan yang berasaskan pemikiran komputasional

Item	Elemen	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran
21	Video Penerangan sahaja	2.55	1.26	Sederhana Rendah
22	Audio Penerangan sahaja (Podcast)	2.55	1.26	Sederhana Rendah
23	Poster infografik yang mengandungi gambar, ilustrasi, simbol, graf dan diagram.	3.61	1.09	Sederhana Tinggi
24	Modul Bercetak Beserta Penerangan.	4.12	0.60	Tinggi
25	Bahan Pengajaran Interaktif (Slaid Powerpoint)	3.97	0.91	Sederhana Tinggi
26	Modul Bercetak Beserta Kod QR (Capaian Kepada Platform Digital)	4.29	0.45	Tinggi
27	E-Modul yang mengandungi teks, gambar, animasi, audio, grafik dan video pembelajaran di bawah satu pelantar digital	4.34	0.49	Tinggi
Purata		3.63	0.42	Rendah

Jadual 6 merujuk kepada analisis tahap kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional menunjukkan variasi yang ketara dengan purata keseluruhan pada tahap sederhana rendah (min=3.63, SP=0.42). Item 27 mencatatkan skor min tertinggi (min=4.34, SP=0.49), menunjukkan keutamaan penggunaan e-modul yang mengintegrasikan pelbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, animasi, audio, grafik dan video pembelajaran dalam satu platform digital. Item 26 turut mencatatkan skor min yang tinggi (min=4.29, SP=0.45), diikuti item 24 (min=4.12, SP=0.60), memperlihatkan kepentingan modul bercetak beserta kod QR yang memberi capaian kepada platform digital dan penerangan yang komprehensif. Dapatan ini mencerminkan kecenderungan guru terhadap penggunaan bahan bantu mengajar yang menggabungkan elemen tradisional dan digital. Walau bagaimanapun, item 21 dan 22 mencatatkan skor min terendah yang sama (min=2.55) dengan sisihan piawai 1.26, menunjukkan bahawa penggunaan video atau audio penerangan sahaja dianggap kurang berkesan dalam pengajaran dan pembelajaran. Sisihan piawai yang tinggi bagi kedua-dua item ini menggambarkan kepelbagaian pandangan dalam kalangan responden terhadap keberkesanan bahan bantu mengajar tersebut.

Dapatan ini memberi implikasi bahawa guru-guru PSV lebih cenderung kepada penggunaan bahan bantu mengajar yang bersifat interaktif dan mengintegrasikan pelbagai elemen multimedia berbanding penggunaan bahan yang bersifat sehalu seperti video atau audio penerangan sahaja. Hal ini menunjukkan keperluan untuk membangunkan bahan bantu mengajar yang lebih komprehensif dan interaktif dalam menyokong pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional.

Perbincangan

Berdasarkan kajian yang dilaksanakan berkaitan tahap pengetahuan, keperluan dan kesesuaian bahan bantu mengajar dalam pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pengajaran ekspresi seni catan, beberapa dapatan penting telah dikenal pasti. Dapatan kajian menunjukkan tahap pengetahuan guru Pendidikan Seni Visual (PSV) berada pada tahap sederhana tinggi, di mana guru-guru menunjukkan kefahaman yang baik dalam aspek persamaan atau perbezaan teknik serta penggunaan teknik yang mudah dalam penghasilan karya seni. Hal ini selari dengan kajian Anuar (2020) yang mendapati bahawa integrasi pemikiran komputasional dalam pendidikan seni memerlukan pendekatan yang sistematik dan terstruktur untuk memaksimumkan keberkesanan pembelajaran.

Dari segi tahap keperluan, kajian menunjukkan dapatan yang amat memberangsangkan dengan purata keseluruhan min yang tinggi. Dapatan ini disokong oleh kajian Wan et al. (2023) yang menegaskan kepentingan pemikiran komputasional dalam meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah secara sistematik dalam kalangan murid. Guru-guru PSV mengakui kepentingan pemikiran komputasional dalam mempersiapkan murid menghadapi cabaran masa depan dalam dunia seni dan teknologi, serta peranannya dalam memperkaya ekspresi seni melalui pendekatan saintifik dan eksperimentasi.

Dari aspek kesesuaian bahan bantu mengajar pula, kajian menunjukkan kecenderungan yang tinggi terhadap penggunaan e-modul yang mengintegrasikan pelbagai elemen multimedia. Dapatan ini sejajar dengan kajian Norhazleya et al. (2022) yang mendapati bahawa penggunaan bahan bantu mengajar digital yang interaktif mampu meningkatkan motivasi dan pencapaian murid dalam pembelajaran seni visual. Walau bagaimanapun, penggunaan video atau audio penerangan sahaja mencatatkan skor min yang rendah, menunjukkan keperluan untuk membangunkan bahan bantu mengajar yang lebih komprehensif dan interaktif dalam menyokong pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan berasaskan pemikiran komputasional. Berdasarkan dapatan kajian Ramli et al. (2024), guru memerlukan modul pengajaran yang komprehensif yang menggariskan strategi pedagogi secara terperinci bagi memastikan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis dapatan kajian dan perbincangan yang telah dijalankan, kajian ini membuktikan bahawa pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan menunjukkan potensi yang signifikan dalam transformasi Pendidikan Seni Visual kontemporari. Kajian turut membuktikan kecenderungan penggunaan bahan bantu mengajar yang mengintegrasikan elemen multimedia dan teknologi digital, khususnya e-modul dan modul bercetak yang dilengkapi kod QR, berbanding kaedah penyampaian konvensional. Fenomena ini mencerminkan keperluan evolusi dalam pendekatan pengajaran yang perlu selaras dengan perkembangan teknologi semasa. Walau bagaimanapun, penggunaan bahan bantu mengajar berbentuk video dan audio penerangan sahaja didapati kurang efektif, justeru menunjukkan kepentingan pembangunan bahan bantu mengajar yang lebih interaktif dan komprehensif.

Secara holistiknya, dapatan kajian ini memberi implikasi yang signifikan terhadap pembangunan profesional guru Pendidikan Seni Visual (PSV) dan pemeraksanaan bahan bantu mengajar dalam konteks pengintegrasian pemikiran komputasional. Pembangunan modul dan bahan pembelajaran yang mengintegrasikan elemen digital dan tradisional perlu diberi keutamaan strategik, seiring dengan peningkatan kompetensi guru dalam aspek pembinaan

formula penyelesaian masalah dan kepelbagaian teknik penghasilan karya seni. Pendekatan ini amat kritikal dalam memastikan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran ekspresi seni catan yang memenuhi tuntutan pendidikan abad ke-21.

Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)

Pelaksanaan kajian ini mematuhi protokol etika penyelidikan yang telah digariskan oleh Jawatankuasa Pusat Pengurusan Penyelidikan dan Inovasi (RMIC), Universiti Pendidikan Sultan Idris. Kesemua prosedur yang melibatkan subjek kajian telah dilaksanakan dengan mematuhi piawaian etika yang ditetapkan oleh jawatankuasa penyelidikan institusi berkenaan. Persetujuan berpengetahuan (*informed consent*) telah diperolehi daripada setiap peserta kajian sebelum penglibatan mereka dalam penyelidikan ini.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Pengkaji merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada 201 orang guru Pendidikan Seni Visual sekolah menengah di negeri Selangor atas kesudian dan komitmen mereka sebagai responden kajian. Penghargaan yang tidak terhingga turut dirakamkan kepada penyelia yang telah memberikan bimbingan, tunjuk ajar dan sokongan yang amat bermakna sepanjang proses penghasilan makalah ini. Kesungguhan dan ketelitian beliau dalam memberikan panduan telah menyumbang secara signifikan terhadap kesempurnaan penulisan artikel akademik ini.

Kewangan (*Funding*)

Penyelidik memperakui bahawa kajian dan penerbitan makalah ilmiah ini dilaksanakan secara bebas tanpa sokongan dana atau pembiayaan daripada mana-mana organisasi.

Rujukan

- Anesman B., W. A. R., Mohd Azlan, M. H. & Soh Said, C. (2020). Penggunaan Kaedah Pengajaran dalam Kalangan Tenaga Pengajar Teknologi Elektronik di Kolej Vokasional Malaysia. *Jurnal Institut Perguruan Darul Aman (IPDA)*, 1-15.
- Anuar, N. H., Mohamad, F. S., & Minoi, J.-L. (2020). 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*, 10(17), 21–39. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v10-i17/8328>
- Azura Ahmad & Abu Bakar Ibrahim. (2020). Pembelajaran pengaturcaraan: Faktor kegagalan pelajar dan pendekatan pembelajaran efektif. *Journal of Social Science and Humanities*, 4(3), 1–4. <https://doi.org/10.26666/rmp.jssh.2020.3.1>
- 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: 10.1177/1744987120927206>.
- Chen, W. Y., & Mohd Matore, M. E. @ E. (2023). Pemikiran Komputasional Murid dalam Pendidikan Matematik Berdasarkan Tinjauan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 8(1). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i1.2045>
- Gustina, C., & Sweet, R. (2023). *Creatives Teaching Creativity*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1476-8070.2014.01778.x>
- Hui, L. M., Halili, S. H. B., & Razak, R. B. A. (2021). Pre-design for primary school active learning module: a triadic reciprocal needs analysis framework. *Journal of Education and E-Learning Research*, 8(3), 299–312.

- <https://doi.org/10.20448/JOURNAL.509.2021.83.299.312>
- Kaviza, M. (2020). Tahap Pengamalan Kemahiran Pemikiran Sejarah Melalui Penggunaan Sumber Digital Sejarah dalam Pendekatan Flipped Classroom. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(5), 72–80. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i5.419>
- Kanafadzi, V., & Jamaludin, K. A. (2021). Tahap Kesiapan Dan Sikap Guru Terhadap Perubahan Yang Berlaku Dalam Sistem Pendidikan : Kajian Sistematis Terhadap Artikel-Artikel Yang Terpilih (The Level of Readiness and Attitudes of Teachers Towards Changes in the Education System : A Systematic Revi. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 461–475.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2016). Elemen Merentas Kurikulum, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025 (Pendidikan Prasekolah Hingga Lepas Menengah). Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia
- Kementerian Pendidikan Malaysia.(2023). *Dasar Pendidikan Digital*. Multi Educational Book Enterprise.
- Kementerian Pendidikan Malaysia.(2016). *Dasar Pendidikan Digital*. Multi Educational Book Enterprise.
- Ketelhut, D. J., Mills, K., Hestness, E., Cabrera, L., Plane, J., & McGinnis, J. R. (2020). Teacher Change Following a Professional Development Experience in Integrating Computational Thinking into Elementary Science. *Journal of Science Education and Technology*, 29(1), 174–188. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09798-4>
- 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. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol10.1.4.2021>
- Mohd Kusnan, R., Tarmuji, N. H., & Omar, M. K. (2020). Sorotan Literatur Bersistematik: Aktiviti Pemikiran Komputasional dalam Pendidikan di Malaysia. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(12). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i12.581>
- Mohd Nor, R., Nik Yusoff, N. M. R., & Haron, H. (2020). Meneroka Kaedah Pengajaran Guru Cemerlang Pendidikan Seni Visual Selangor (GCPSV): Satu Kajian Kes Abstrak Exploring Teaching Method of Selangor Arts Excellent Teacher : A Case Study Abstract Pengenalan Metod Kajian. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) Volume*, 5(5), 125–140.
- Mustaffa, Z., Hussin, Z., & Sulaiman, A. M. (2021). Pedagogi Terbeza Untuk Pengajaran Guru Terhadap Kepelbagaian Murid. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(9), 202–214. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i9.997>
- Nuradilah, A. B., Mohd Sani, I., Nor Asmawati, I., Norliana, A. M., Raihan, M. A., & Wan Ilmiwati, W. A. (2020). Hubungan antara Kefahaman Pelajar Tentang IR 4.0 Dengan Penggunaan ICT Dalam Pembelajaran. *Jurnal Islam Dan Masyarakat Kontemporari*, 21(1), 193-204. <https://doi.org/10.37231/jimk.2020.21.1.470>
- Napiah, A.S.M. & Hashim, M.(2021).Tahap kesiapan guru pelatih terhadap pelaksanaan pemikiran komputasional, *Journal of ICT in Education*, 8(4), 81-103.<https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.sp.2.9.2021>
- Norlizawaty, B., & Kamisah, O. (2021). Kemahiran Pemikiran Komputasional: Perkembangan, Kepentingan dan Pengintegrasian. *International Conference on Business Studies and Education (ICBE)*, e-ISBN: 978-967-18414.
- Norhazleya H., Harozila R. & Mohd. Z. K.. (2022). Kepentingan E-Modul dalam Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(12), e001971. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i12.1971>
- Nur Syafina Nik Man, N., Wahida Md Junus, N., Amirah Kashful Anwar, N., Adawiyah

- Tarmizi, R., Afifi Bahurudin Setambah, M., Hartini Azmi, S., Imam Koning, S., Nurhadani Wan Jaafar, (2023). Analisis Keperluan untuk Membangunkan Modul Pembelajaran Neoterik Matematik bagi Murid Tahun 2 dalam Bidang Nombor dan Operasi Needs Analysis for the Development of Mathematics Neoteric Learning Module for Students in Year 2 in Number and Operation Field. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 11, 9–22. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol11.sp.2.2023>
- Ramly, N. A., Masnan, A. H., & Othman, S. (2024). Analisis Keperluan Pembangunan Modul Pengajaran Pendidikan Akhlak Untuk Guru Prasekolah. In *6th International Research Conference On Humanities, Social Sciences And Technology 2024 (6th Irchst 2024)* (Vol. 2024, No. 6th, P. 375).
- Rosali, D.F. & Suryadi, D. 2021. An analysis of students' computational thinking skills on the number patterns lesson during the Covid-19 pandemic. *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 11(2). DOI: 10.30998/formatif.v11i2.9905
- Selhorst-Koekkoek, M., & Rusman, E. (2023). Multidisciplinary Educational Design Framework to Facilitate Cross-Boundary Educational Design. In *International Journal of Mobile and Blended Learning* 15, (1). <https://doi.org/10.4018/ijmbl.319021>
- Sezer, Hatice & Namukas, Immaculate. (2021). Real-world problems through computational thinking tools and concepts: the case of coronavirus disease (COVID-19). *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning Vol. 14 No. 1.*, (46-64) DOI 10.1108/JRIT-12-2020-0085
- Shamsul Aizuwani Nawi. (2021). *Pedagogi kontemporari*. Penerbitan Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ummi, H., Mohd, A., Fatimah, S., & Mohd, Y. (2020). Pengintegrasian pemikiran komputasional dalam aktiviti pengaturcaraan dan robotik. *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(2). ISSN 2682-8464. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijeap/article/view/9878>
- Wan Mazura Wan Mehammud & Nor Asniza Ishak. (2022). Pengintegrasian pemikiran komputasional dalam pembelajaran Genetik kalangan murid Sains tingkatan empat . *Global Journal of Educational Research and Management (GERMANE)*, 2(4), p. 395-404.
- 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 (MJSSH)*, 8(1), e002045. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i1.2045>
- Wing, J. M. (2010). Computational Thinking: What and Why? *The link-The Magazine of the Varnegie Mellon University School of Computer Science*, (March 2006), 1–6. Muat turun daripada: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computationalthinking-what-and-why>.
- Yin, H., Lee, J. C. K., & Zhang, Z. (2020). Catering for learner diversity in Hong Kong secondary schools: Insights from the relationships between students' learning styles and approaches. *ECNU Review of Education*, 3(4), 610-631. <https://doi.org/10.1177/2096531120911800>