

Article Info:

Published Date: 01 April 2024

*Corresponding Author: raneesekin@gmail.com

Kesedaran Inovasi Visualisasi dalam Pendidikan Asas Sains Komputer

Awareness of Visualization Innovation in Basic Computer Science Education

Ranee Sekin

Sekolah Menengah Kebangsaan Puncak Alam III, Jalan Astana 13/2,
Bandar Baru Puncak Alam, 42300 Bandar Puncak Alam, Selangor, Malaysia

To cite this article (APA): Sekin, R. (2024). Awareness of Visualization Innovation in Basic Computer Science Education. *KUPAS SENI*, 12(1). <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol12.1.2.2024>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol12.1.2.2024>

ABSTRAK

Kesedaran inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer merujuk kepada penggunaan teknologi visual seperti animasi, grafik bergerak dan realiti tambahan untuk meningkatkan pembelajaran. Abstrak ini menekankan kepentingan kesedaran tentang kuasa visualisasi, yang semakin kritikal dalam era teknologi yang dominan. Beberapa aspek utama yang ditekankan termasuk keupayaan inovasi visualisasi untuk menyampaikan konsep yang kompleks dengan lebih mudah kepada pelajar, meningkatkan minat pelajar terhadap sains komputer dan menyediakan pelajar untuk tuntutan industri yang semakin bergantung kepada teknologi. Dengan menggunakan media audio-visual dan teknologi visual seperti komik digital, simulasi, multimedia dan realiti tambahan, inovasi visualisasi membentuk persekitaran pembelajaran yang menarik. Selain itu, topik ini juga merangkumi masalah yang perlu diberi perhatian seperti pengintegrasian inovasi visualisasi dalam kurikulum, perbezaan pencapaian dan pemahaman konsep pembelajaran, serta penyertaan pelajar dalam membangunkan inovasi visualisasi. Kajian lanjut diperlukan untuk menilai keberkesanan inovasi visualisasi dalam meningkatkan hasil pembelajaran dan memahami konsep dalam pendidikan sains komputer. Kesimpulannya, abstrak ini membawa fokus kepada kesedaran inovasi visualisasi sebagai elemen penting dalam transformasi positif pendidikan asas sains komputer, dengan harapan dapat membentuk generasi yang cekap, kreatif dan adaptif dalam era digital ini.

Kata kunci: Inovasi, Visualisasi, Murid menengah, Pdp, Kesedaran

ABSTRACT

Awareness of visualization innovations in basic computer science education refers to the use of visual technologies such as animation, motion graphics and augmented reality to enhance learning. This abstract emphasizes the importance of awareness of the power of visualization, which is increasingly critical in an era of dominant technology. Some of the key aspects emphasized include the ability of visualization innovations to convey complex concepts more easily to students, increase students' interest in computer science and prepare students for the demands of an increasingly technology-dependent industry. By using audio-visual media and visual technologies such as digital comics, simulations, multimedia and augmented reality, visualization innovations form an engaging learning environment. In addition, this topic also includes problems that need attention such as the integration of visualization innovations into the curriculum, differences in achievement and understanding of learning concepts, as well as student participation in developing visualization innovations. Further research is needed to evaluate the effectiveness of visualization innovations in improving learning outcomes and understanding concepts in computer science education. In conclusion, this abstract brings focus to the awareness of visualization innovation as an important element in the positive transformation of basic computer science education, with the hope of forming an efficient, creative and adaptive generation in this digital era.

Keywords: Innovation, Visualization, Secondary students, Pdp, Awareness

PENGENALAN

Inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer membawa perubahan positif dalam cara kita menyampaikan dan menerima maklumat. Dalam era teknologi semakin mendominasi, kesedaran terhadap kekuatan visualisasi dalam meningkatkan kualiti pembelajaran sains komputer menjadi semakin penting. Ramin Hajianfard dan Muhamad Firdaus Ramli (2023) menyatakan bentuk dan konsep inovasi yang digunakan untuk menciptakan kesedaran yang diteliti serta menunjukkan pendekatan, kecenderungan formal dan konseptual. Pengenalan ini akan menjelaskan peranan inovasi visualisasi dalam merangsang minat, memudahkan pemahaman konsep dan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Pentingnya inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer terletak pada kemampuannya untuk menyampaikan konsep yang kompleks dengan cara yang lebih mudah dicerna oleh pelajar. Penggunaan media audio-visual, seperti animasi, grafik bergerak dan teknologi *augmented reality* (AR), telah membuka peluang baru untuk membawa konsep-konsep abstrak ke dalam realiti yang lebih *tangibles*. Dengan merangkumi elemen visual yang dinamik, inovasi ini dapat membantu pelajar memahami dan mengingati maklumat dengan lebih efektif. Selain itu, inovasi visualisasi juga memberikan dorongan kepada minat pelajar dalam sains komputer. Dengan menyajikan pembelajaran secara lebih menarik dan interaktif, pelajar cenderung lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Ini mencipta lingkungan yang merangsang dan menyeronokkan, yang pada gilirannya dapat membentuk minat jangka panjang dalam bidang sains komputer. Melalui pengenalan teknologi visual ini, kita mampu mengatasi cabaran-cabaran dalam menyampaikan konsep yang mungkin sulit difahami secara tradisional. Ramli (2020a) menyatakan objektif kesedaran inovasi pembelajaran visualisasi adalah untuk menunjukkan konsep identiti budaya tempatan untuk disesuaikan dengan ruang landskap pembelajaran. Kesedaran terhadap inovasi visualisasi juga memainkan peranan penting dalam mempersiapkan pelajar untuk menghadapi tuntutan industri dan dunia pekerjaan yang semakin bergantung pada teknologi. Dengan memahami dan menguasai penggunaan inovasi visual dalam pembelajaran, pelajar akan memiliki keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan teknologi terkini, memperkayakan kemahiran kreatif dan menjadi lebih relevan dalam landskap pekerjaan yang terus berubah. Oleh itu, kesedaran inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer adalah kunci untuk membentuk generasi yang mahir dan adaptif di era digital ini.

LATAR BELAKANG

Inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer mempunyai peranan penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran pelajar. Penggunaan media audio-visual, seperti komik digital, simulasi dan multimedia, dapat membantu pelajar memahami konsep abstrak untuk menjadi lebih konkrit. Ramli (2023) melihat pembangunan inovasi yang diserlahkan, menekankan kesederhanaan, interaktiviti dan kebolehsesuaian mengikut keperluan individu umum. Selain itu, kemajuan dalam teknologi telah membuka banyak jalan dalam kaedah pembelajaran lantas mengubah teknik penyampaian pengajaran oleh pendidik dalam menyampaikan ilmu, bahkan menjadikan proses pendidikan sesuatu yang sangat menarik dan berinteraktif. Inovasi teknologi seperti *augmented reality* (AR) juga boleh digunakan dalam pendidikan sains komputer. Seiring berjalannya waktu, media pembelajaran telah mengikuti perkembangan teknologi, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer, hingga *augmented reality*. Oleh itu, kesedaran tentang inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer boleh membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih menarik, berkesan dan cekap. Penggunaan inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer, seperti media audio-visual dan teknologi realiti tambahan, boleh membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih menarik, berkesan dan cekap. Ini penting dalam meningkatkan kualiti pembelajaran dan hasil pembelajaran pelajar. Ramli (2020b) menjana pengetahuan yang berguna dengan imej visual yang bermotivasi untuk paparan inovasi dan visualisasi. Justeru, kesedaran tentang kepentingan inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer dapat membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih menarik, berkesan dan cekap. Dalam konteks ini, kesedaran tentang inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer boleh membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih menarik, berkesan dan cekap. Penggunaan media audio-visual, seperti komik digital, simulasi dan multimedia, serta teknologi realiti tambahan (AR), dapat membantu pelajar memahami konsep abstrak

untuk menjadi lebih konkrit. Justeru, kesedaran terhadap inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer dapat membantu meningkatkan kualiti pembelajaran dan hasil pembelajaran pelajar

DEFINISI

Definisi inovasi menurut kamus Dewan adalah inovasi adalah sebagai pembaharuan atau perubahan. Inovasi ialah sesuatu yang dianggap baru dan lebih baik daripada yang lama oleh seseorang individu. Inovasi sebagai idea, konsep atau strategi baru yang boleh mempertingkatkan sesuatu amalan. Menganalisis ciri-ciri keperluan pembelajaran dengan mencadangkan strategi penawaran pembangunan dan penambahbaikan sistem pendidikan inovasi pembelajaran oleh Zhang dan Ramli (2023). Dasar dan pengurusan pendidikan menyatakan inovasi bermaksud pembaharuan, modifikasi, atau memperbaiki idea, benda, ilmu dan ciptaan seni budaya dengan tujuan memenuhi fungsi-fungsi tertentu atau memenuhi cita rasa tertentu atau memenuhi cita rasa tertentu atau memenuhi pasaran tertentu. Visualisasi merupakan kejuruteraan dalam pembuatan gambar, carta atau animasi untuk penampilan suatu maklumat. Secara umum, Visualisasi adalah dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata yang telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Definisi visualisasi adalah menggunakan teknologi komputer sebagai pendukung untuk melakukan penggambaran data visual yang interaktif untuk memperkuat pengamatan. Muhamad Firdaus Ramli, Noor Alhusna Madzlan, Abdul Aziz Zalay Zali dan Ridzuan Hussin (2020) aspek imej seni visual ditentukan oleh beberapa perkara yang terlibat dengan parameter seperti psikologi, latar belakang peribadi, aspek sosial dan emosi dalam pembelajaran. Definisi visualisasi adalah metod penggunaan komputer untuk mentransformasikan simbol menjadi geometrik dan memungkinkan peneliti dalam hal mengamati simulasi komputer yang dapat memperkaya proses penemuan ilmiah sehingga dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan tidak terduga. Asas Sains Komputer (ASK) merupakan kesinambungan mata pelajaran Teknologi Maklumat dan komunikasi (TMK) yang telah diperkenalkan kepada murid di sekolah rendah dan menggantikan program *information and communication Technology Literacy* (ICTL) sekolah menengah yang telah dilaksanakan mulai tahun 2007.

PERNYATAAN MASALAH

Pendidikan sains komputer menjadi semakin penting dalam menghadapi era digital ini. Dalam menanggapi tuntutan perkembangan teknologi, kesedaran terhadap inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer menjadi suatu permasalahan yang perlu diperhatikan. Berdasarkan jurnal artikel tulisan Nur Fatin, Nur farakhanna dan Mohd Shaarin (2021) pelajar lebih cenderung untuk terlibat dengan bahan pembelajaran yang disampaikan melalui aplikasi multimedia interaktif. Inovasi visualisasi, seperti animasi, simulasi dan grafik bergerak, menjanjikan potensi besar dalam memperkaya pengalaman pembelajaran dan memahami konsep-konsep yang kompleks. Tingkat kesedaran terhadap inovasi visualisasi pertama tingkat kesedaran terhadap inovasi visualisasi dalam pengajaran sains komputer perlu dievaluasi. Ramli, Musa, Mohd Khairuddin dan Basiron (2020) untuk sebahagian besar menghasilkan evaluasi perlu dengan gaya tersendiri melalui corak karya seni yang dimanipulasi sebaik mungkin. Kemahiran visualisasi sangat penting kepada pelajar-pelajar teknikal yang terlibat secara langsung dalam kursus-kursus berbentuk grafik kejuruteraan. Pelajar boleh mempelajari benda baharu mereka boleh menggunakan pelbagai teknik berkaitan dengan visualisasi sama ada membuat nota dalam bentuk gambar dalam bentuk penceritaan.

Penggunaan slaid dalam program *PowerPoint* boleh menunjukkan ilustrasi sebenar sesuatu perkara dengan melibatkan model dinamik, animasi dan kepelbagaian warna dalam menyampaikan sesuatu pelajaran. TMK akan meningkatkan pembelajaran sekiranya guru merancang dengan teliti untuk memasukkan aktiviti berasaskan teknologi dalam pengajaran bagaimana persepsi mereka terhadap penggunaan teknologi ini dalam pembelajaran sains komputer kerana kaedah pengajaran pada zaman serba moden ini berubah pada waktu PdP iaitu mengaplikasikan teknologi untuk memudahkan sesi PdP. Yusoff dan Husain (2020) kekurangan kemahiran digital dan kekurangan sokongan infrastruktur. Oleh itu kesedaran mengenai inovasi visualisasi dalam pendidikan asas sains komputer sangat penting agar dapat menghasilkan suasana baharu semasa PdP berlangsung. Integrasi Inovasi

Visualisasi dalam Kurikulum melalui pengintegrasian inovasi visualisasi dalam kurikulum menjadi langkah penting dalam mengoptimalkan pembelajaran sains komputer. Namun dengan berkembangnya teknologi audio sekitar abad ke-20, alat visual untuk mengkonkritkan PdP ini dilengkapi dengan alat audio sehingga kita kenal adanya audio visual dan *Audio Visual Aids (AVA)*. Ramli dan Musa (2020a) melihat secebis pengetahuan artistik adalah kedudukan untuk menunjukkan bagaimana perkembangan berharga visualisasi berlaku melalui amalan metafora visual. Bagaimana kurikulum pendidikan asas sains komputer dapat diperkaya melalui penggunaan animasi, simulasi dan grafik bergerak? Adakah aspek-aspek tertentu yang perlu diperhatikan dalam penyusunan kurikulum yang menekankan inovasi visualisasi?

Hubungan inovasi visualisasi

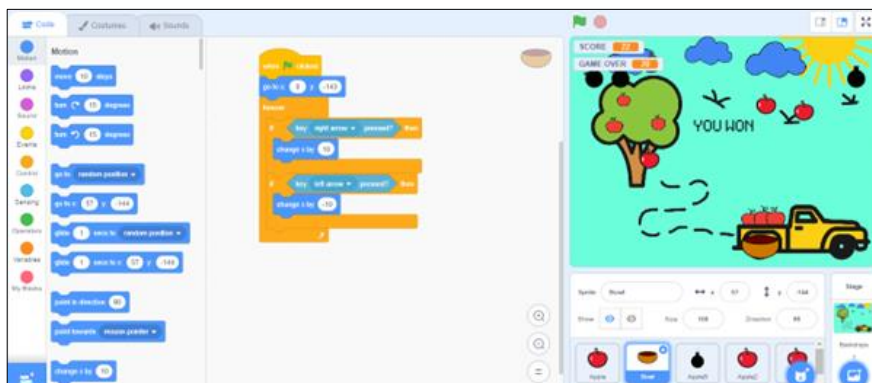
Rusli, Ibrahim dan Nallaluthan (2021) menjelaskan bahawa aplikasi multimedia interaktif memiliki potensi besar untuk meningkatkan proses belajar mengajar di abad ke-21. Aplikasi ini dapat membantu pelajar belajar secara lebih efektif, efisien dan menyenangkan. Namun, diperlukan upaya dari pendidik untuk mengintegrasikan aplikasi ini secara efektif ke dalam strategi pengajaran mereka. Ramli (2022a) menyatakan hala tuju pengajaran inovasi mempunyai kesan langsung visualisasi terhadap cara murid terkesan terhadap pembelajaran. Ini yang dilihat mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap pembangunan dasar pendidikan. Inovasi visualisasi telah membuka pintu baharu dalam pendidikan asas sains komputer, memberikan peluang untuk mendalami pemahaman konsep yang kompleks melalui elemen visual yang dinamik. Imaginasi hanya dilihat sebagai pelengkap kepada perkembangan kreativiti dan tidak dilihat sebagai satu elemen yang penting dalam perkembangan kreativiti kanak-kanak. Kajian ini menggunakan Kaedah Kajian Reka Bentuk dan Pembinaan (*Design and Development Research Approach*) yang telah diperkenalkan dalam membangunkan model dalam topik ini akan membincangkan hubungan kompleks antara inovasi visualisasi dan pendidikan sains komputer asas, meneroka bagaimana teknologi ini bukan sahaja menjadi alat pembelajaran, tetapi juga membuka jalan untuk pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan interaktif.



Rajah 1: menunjukkan Pelajar Sekolah Kebangsaan Telok Gong mengikuti pembelajaran dalam Bilik Pendidikan Abad Ke-21

Peranan penting inovasi visualisasi bukan sekadar pelengkap, tetapi memainkan peranan penting dalam membentuk cara untuk memahami dan mengajar sains komputer. Pendidikan interaktif dengan menggunakan teknologi VR memberi kesempatan kepada pelajar untuk menjelajahi dunia seni bina secara lebih mendalam oleh Safar dan Raman (2021). Oleh itu, keunikan visualisasi, seperti animasi dan simulasi, membolehkan konsep abstrak menjadi lebih konkrit dan mudah dihadap seperti rajah di atas menunjukkan pelajar sedang menjalani PdP dengan cara baru iaitu mengaplikasikan teknologi serta BBM berbentuk visual pelajar boleh menghasilkan grafik mengikut kreativiti masing-masing tanpa merasa ragu dengan hasil kerja mereka. Menurut Norsuriani dan Ahamd (2021) animasi

jari boleh menjadi alat pengajaran yang berkesan untuk mengajar sistem nombor binari kepada pelajar sekolah rendah, meningkatkan pemahaman, motivasi dan sikap mereka terhadap Pendidikan Asas Sains komputer.

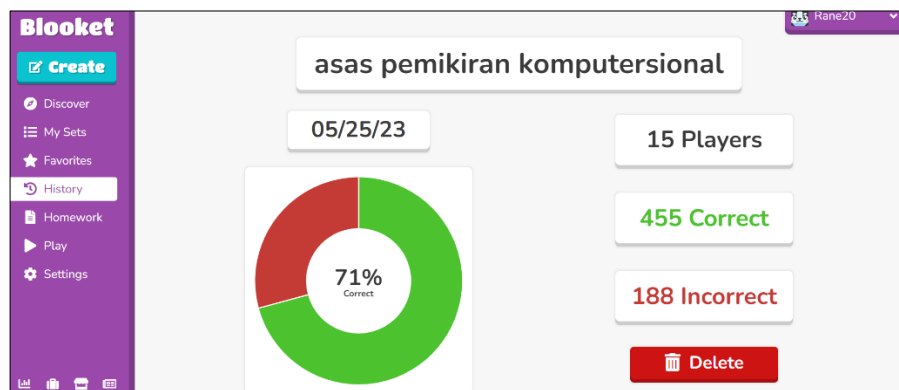


Rajah 2: *scratch* menghasilkan gambar melalui kod arahan untuk menghasilkan gambar

Kepentingan penggunaan perisian aplikasi teknologi maklumat dan komunikasi dalam pembelajaran gaya visual tidak dapat disangkal oleh Husain (2021). Tingkatkan Penglibatan dan Minat hubungan antara inovasi visualisasi dan penglibatan pelajar nampaknya berkait rapat. Mohd. Azhar (2003). Visualisasi yang terhasil adalah berdasarkan peristiwa yang telah berlaku dan diasimilasikan dengan peristiwa yang sedang berlaku oleh Ramli dan Musa (2020a). Menemukan bahawa aktiviti seni visual fundamental memiliki pengaruh positif terhadap perkembangan visual anak-anak. Jelaslah bahawa visualisasi bukan sahaja memudahkan pemahaman, tetapi juga meningkatkan minat pelajar dalam sains komputer. Ramli dan Musa (2020b) pendefinisan makna kesedaran inovasi yang pelbagai berlaku dengan melibatkan parameter dalam psikologi, kehidupan sosial dan budaya seni visual. Dengan memasukkan elemen visual yang menarik, pembelajaran menjadi lebih dinamik dan menarik perhatian pelajar mengikut kefahaman mereka maka terhasilnya satu inovasi pada topik yang mereka pelajari seperti rajah di atas menunjukkan pelajar dapat menghasilkan satu gambar sesuai yang mereka mahukan menggunakan medium kod arahan. Menurut Muhamad Nazrul, Muhammad Helmi dan Noohayati (2021), integrasi dalam pembelajaran aktif inovasi visualisasi bukan sekadar alat pembelajaran pasif, tetapi boleh disepadukan dengan berkesan ke dalam kaedah pembelajaran aktif. Teknologi realiti maya memberikan keberkesanan yang luar biasa dalam kurikulum pendidikan Malaysia. Kenyataan ini bersamaan oleh Mohd. Azhar (2003) yang menyatakan bahawa visualisasi adalah keupayaan seseorang untuk menggambarkan imej mental dalam pemikirannya semasa menyelesaikan masalah.

Pemikiran sebegini memainkan peranan yang utama di dalam menerokai data-data yang kompleks sehingga membawa kepada penemuan informasi yang sangat berguna. Muhamad Firdaus, Abdul Aziz dan Nurazry (2019) menyatakan amalan inovasi dimanipulasikan dengan sebaik positif mampu mewujudkan penerimaan umum yang berbeza. Simulasi interaktif dan grafik bergerak membolehkan guru dan pelajar melibatkan diri dalam penerokaan aktif, mendalami pemahaman konsep melalui pengalaman yang dialami mereka. Pendekatan kolaboratif-konstruktivis juga boleh membantu untuk mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih inklusif dan saksama untuk semua pelajar. Lee, Nor dan Wong (2022), mulai tahun 2020, pelajar dan guru telah dibawa ke satu dimensi baharu iaitu mengamalkan kemahiran seperti kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis dalam pengajaran dan pembelajaran (PdPc). Menyokong Pembelajaran Kolaboratif visualisasi bukan sahaja memperkasakan pembelajaran individu, tetapi juga menyokong pembelajaran kolaboratif. Hasil kajian penggunaan video dapat meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar dalam mempelajari sesuatu. Video adalah satu bentuk rangsangan dan penggunaannya dapat dimanfaatkan dalam pengajaran kelas sebagai alat yang praktikal bagi menambah kualiti kaedah konvensional sedia ada. Melalui teknologi visualisasi, pelajar boleh bekerjasama dalam memahami konsep sains komputer, membina persefahaman bersama melalui perbincangan dan penerokaan bersama.

Nor Azlina, Rozianiwati dan Norhafizah (2021) penciptaan video memberi impak positif kepada kemahiran mengajar guru. Guru melaporkan rasa lebih yakin mengajar dari jauh, lebih mampu memberikan pelajaran yang menarik dan boleh menjejak kemajuan pelajar dengan lebih berkesan. Peningkatan Kreativiti dan Penyelesaian Masalah Inovasi visualisasi mencungkil kreativiti pelajar dalam merumuskan penyelesaian kepada masalah sains komputer. Konsep teknologi dalam PdPc itu memberi impak yang positif kepada murid dan sistem pendidikan. Ramli (2022b) melihat kepada keadaan pemahaman inovasi visualisasi yang lebih cenderung kepada aktiviti yang tidak menentu. Konsep tersebut berteraskan PdPc pada abad ke-21, iaitu mengikut peredaran zaman dan tidak mahu murid tercicir dalam dunia teknologi. Keupayaan untuk menghubungkan konsep melalui imej visual boleh membantu dalam pembangunan penyelesaian masalah dan kemahiran berfikir secara kreatif serta membantu pelajar untuk membiasakan diri menggunakan manfaat teknologi untuk memudahkan mereka untuk menguasai konsep dalam asas sains komputer.



Rajah 3: laman sesawang blooket untuk kuiz asas pemikiran komputersional untuk menguji tahap kefahaman murid

Menurut Muhamad Nazrul et al. (2021), mendapati bahawa realiti maya boleh menjadi alat yang berkesan untuk pengajaran dan pembelajaran dan ianya boleh membantu pelajar untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep yang kompleks. Gambar di atas menunjukkan penilaian tahap kefahaman pelajar melalui laman sesawang *blooket* ini memudahkan guru untuk mengetahui tahap kefahaman pelajar. Samsudin dan Adnan (2021) menjelaskan bahawa perkembangan otak kanak-kanak berkait rapat dengan aplikasi visual dalam kehidupan seharian. Oleh itu, pengukuran dan Penilaian hubungan visualisasi-inovasi juga boleh diukur melalui pencapaian akademik dan pemahaman konsep. Keberkesanan inovasi visualisasi dinilai dalam meningkatkan hasil pembelajaran serta terdapat perbezaan yang ketara dalam pencapaian antara kumpulan yang terlibat dengan inovasi visualisasi.

KEBAIKAN VISUALISASI

Memudahkan untuk memahami konsep dalam mana-mana topik pembelajaran, salah satu kelebihan utama inovasi visualisasi ialah keupayaannya untuk menjadikannya lebih mudah untuk memahami konsep yang kompleks. Berdasarkan kepada teori kognitif pembelajaran multimedia, manusia mempunyai saluran auditori dan visual untuk memproses maklumat dan memori secara serentak. Melalui rekaan inovasi visualisasi, persepsi dan kognisi penghayat dapat digabungkan untuk memahami tindakan luaran fizikal aspek sesuatu imej yang disampaikan (Ramli 2019). Visualisasi seperti animasi dan grafik bergerak mampu mempersembahkan maklumat secara dinamik, membolehkan pelajar melihat dan memahami konsep sains komputer dengan cara yang lebih konkrit oleh Nafishah, Abdul Halim dan Siti (2019). Grafik juga dapat membantu dalam memahami hubungan antara berbagai faktor yang mempengaruhi ekspresi karya seni visual murid-murid seperti latar belakang budaya, pendidikan, atau pengalaman peribadi. Ini dapat membantu dalam pengembangan program pembelajaran yang lebih efektif dan menarik bagi murid-murid tingkatan pengekalan maklumat. Berdasarkan prinsip pembelajaran visual, inovasi visualisasi dapat meningkatkan pengekalan maklumat. Siti Hayati dan Halim (2022) integrasi domain pembelajaran dalam karya murid belajar gaya visual dapat

meningkatkan hasil belajar dan pemahaman mereka terhadap kandungan pelajaran serta dapat membantu murid belajar gaya visual untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mereka. Musa, Ramli, Mohd Khairuddin dan Abindinhazir (2019) menyatakan persekitaran pembelajaran, inovasi dalam pendidikan juga merupakan aspek penting yang perlu dititik beratkan. Oleh itu jelaslah bahawa Pelajaran yang merangkumi elemen visual cenderung lebih mudah diingat oleh pelajar, membentuk asas pengetahuan yang kukuh dalam sains komputer. Menyediakan Pengalaman Pembelajaran interaktif kelebihan inovasi visualisasi adalah keupayaannya untuk menyediakan pengalaman pembelajaran interaktif. Simulasi dan aplikasi visual yang boleh pelajar teroka membolehkan mereka melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan pemahaman holistik tentang konsep.

KEBAIKAN PENDIDIKAN ASAS SAINS KOMPUTER

Nur Fatin et. al., (2021) penggunaan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran telah menjadi fenomena yang semakin mendapat perhatian dalam pendidikan abad ke-21. Salah satu teknologi yang semakin popular adalah aplikasi multimedia interaktif. Peningkatan literasi digital pendidikan asas sains komputer membawa manfaat yang ketara dalam meningkatkan literasi digital. Ramli, Rambeli, Rahmatulah, Mustafa dan Yassin (2021) teknik dalam pendekatan pendidikan seni dapat meningkatkan kefahaman artistik kepada faktor penerimaan inovasi yang lebih intelek. Pelajar bukan sahaja memahami cara menggunakan peranti dan aplikasi, tetapi juga memahami konsep di sebalik teknologi, membolehkan mereka mengambil bahagian dengan lebih berkesan dalam era digital ini. Pembangunan Keupayaan Penyelesaian Masalah Kejayaan dalam sains komputer bukan sahaja terletak pada pemahaman konsep, tetapi juga pada keupayaan untuk menyelesaikan masalah. lukisan kanak-kanak dilukis secara spontan, namun mempunyai makna dan luahan perasaan yang dapat mereka zahirkan dalam bentuk grafik oleh Jamil (2021).

Penggunaan video animasi dalam pembelajaran dapat menarik minat pelajar dan membantu mereka memahami informasi dengan lebih baik. Oleh itu, Pendidikan asas sains komputer memberi peluang kepada pelajar untuk membangunkan kemahiran menyelesaikan masalah, menggalakkan mereka berfikir secara kritis dan kreatif dalam menghadapi cabaran teknikal persediaan untuk dunia pekerjaan. Ramli (2021) menyatakan perubahan terhadap kesedaran inovasi dalam penilaian yang menekankan profil, pencapaian, perkembangan dan penglibatan visualisasi. Memandangkan industri teknologi terus berkembang, pemahaman asas sains komputer menjadi kemahiran yang sangat bernilai dalam tenaga kerja. Pendidikan asas sains komputer menyediakan asas yang kukuh kepada pelajar untuk meneruskan kerjaya dalam teknologi maklumat, pembangunan perisian, analisis data dan banyak lagi. Keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan teknologi baharu perubahan teknologi yang pantas memerlukan keupayaan untuk menyesuaikan diri. Pendidikan asas sains komputer mengajar pelajar untuk bukan sahaja menguasai teknologi semasa, tetapi juga untuk memahami asas-asas yang membolehkan mereka memahami dengan cepat dan menerima pakai teknologi baharu apabila ia muncul.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya integrasi kemajuan visualisasi ke dalam bidang pendidikan asas sains komputer menghasilkan transformasi yang bermanfaat dalam cara maklumat disampaikan dan diserap. Mohd Zahuri (2022) kebaikan pendekatan pembelajaran koperatif dalam meningkatkan pembelajaran pelajar dan motivasi dalam pendidikan. Keberkesanan teknik visualisasi inovatif ini berpunca daripada keupayaannya untuk meningkatkan pemahaman idea yang kompleks, membangkitkan rasa ingin tahu pelajar dan menawarkan perjalanan pendidikan yang dinamik dan menawan. Kepentingan visualisasi inovatif dilihat dalam keupayaannya untuk menyampaikan idea tidak ketara menggunakan alat pandang dengar seperti animasi, grafik dinamik dan teknologi realiti tambahan (AR). Ini mewujudkan prospek baharu untuk mengubah konsep yang kompleks kepada sesuatu yang lebih konkrit dan mudah difahami. Inovasi ini bukan sahaja meningkatkan pemahaman pelajar tentang maklumat tetapi juga menjana semangat yang lebih besar untuk bidang sains komputer. Selain itu, inovasi visualisasi juga memberikan

dorongan kepada minat pelajar dalam sains komputer. Lee et al. (2022), analisis keperluan pendidikan seni visual berdasarkan pendekatan kolaboratif-konstruktivis memberikan pandangan baru dalam pembelajaran. Dengan menyajikan pembelajaran secara lebih menarik dan interaktif, pelajar cenderung lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Ini mencipta lingkungan yang merangsang dan menyeronokkan, yang pada gilirannya dapat membentuk minat jangka panjang dalam bidang sains komputer. Melalui pengenalan teknologi visual ini, kita mampu mengatasi cabaran-cabaran dalam menyampaikan konsep yang mungkin sulit difahami secara tradisional. Kesedaran terhadap inovasi visualisasi juga memainkan peranan penting dalam mempersiapkan pelajar untuk menghadapi tuntutan industri dan dunia pekerjaan yang semakin bergantung pada teknologi. Menurut Yusof, Ayob dan Saad (2021) teknologi dan visual adalah alat yang berharga untuk mengintegrasikan pendidikan dan membuatnya lebih efektif dan menarik bagi siswa. Penulis merekomendasikan agar guru memasukkan teknologi kejuruteraan ke dalam kurikulum mereka untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mempersiapkan mereka untuk tuntutan abad ke-21 dengan memahami dan menguasai penggunaan inovasi visual dalam pembelajaran, pelajar akan memiliki keupayaan untuk menyesuaikan diri dengan teknologi terkini, memperkayakan kemahiran kreatif dan menjadi lebih relevan dalam landskap pekerjaan yang terus berubah. Oleh itu, kesedaran inovasi visualisasi dalam pendidikan sains komputer adalah kunci untuk membentuk generasi yang mahir dan adaptif di era digital ini.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan kepada Ts. Dr. Muhamad Firdaus Ramli dengan tunjuk ajar serta bimbingan daripadanya membuka ruang untuk saya berkongsi topik artikel. Jutaan terima kasih juga ingin saya ucapkan kepada kedua ibu bapa saya yang banyak memberi sokongan moral dan galakan sepanjang proses menyiapkan artikel ini. Tidak lupa juga, ucapan terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung sepanjang proses artikel ini.

RUJUKAN

- Husain, H. (2021). Penggunaan perisian aplikasi teknologi maklumat dan komunikasi meningkatkan integrasi domain pembelajaran dalam karya murid belajar gaya visual. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi*, 18(1), 140-160.
- Jamil, I. B. (2021). Video animasi sebagai medium pembelajaran dan pendekatan kreatif terhadap kesedaran COVID-19 bagi pelajar dalam sesi pembelajaran terbuka dan jarak jauh. *International Journal of Art & Design*, 5(1), 1-13.
- Lee, H. Y., Nor, N. M., & Wong, Y. S. (2022). Need Analysis of a Collaborative-Constructivist Approach in Primary School Visual Arts Education: Analisis Keperluan Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual Berasaskan Kolaboratif-Konstruktivis di Sekolah Rendah. *Kupas Seni*, 10, 90-103. 1, 55–73
- Mohd Zahuri. (2022). Pendekatan Pembelajaran Koperatif Pendidikan Seni Visual Dalam Kalangan Murid Program Pendidikan Inklusif. *Journal of Positive School Psychology*, Vol 6, Issue 3, p5117
- Muhamad Firdaus Ramli., Noor Alhusna Madzlan., Abdul Aziz Zalay Zali., & Ridzuan Hussin. (2020). COGNITIVE THERAPY TECHNIQUE OF PEOPLE WITH DISABILITIES THROUGH VISUAL ARTS EDUCATION APPROACH. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 3952-3966.
- Muhamad Nazrul, Muhammad Helmi & Noohayati (2021). Keberkesanan Penggunaan Realiti Maya Dalam Kurikulum Pendidikan Malaysia. *Jurnal Dunia Pendidikane - ISSN: 2682-826X* Vol. 3, No. 1, 729-737, 2021
- Musa, R., Ramli, M., Mohd Khairuddin, N., & Abindinhazir, Z. (2019). Eksplorasi lakaran bertema kenderaan serta kesan terhadap kreativiti kanak-kanak. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 7, 72-80. Retrieved from <http://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JSPPS/article/view/2708>
- Nafishah, Abdul Halim & Siti. (2019). institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman, Jitra, Kedah 78 ekspresi Karya Seni Visual Murid-Murid Di Sekolah Bimbingan Jalinan Kasih, Kuala Lumpur *JURNAL IPDA BIL. 26*, Institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman, Jitra, Kedah
- Nor Azlina, Rozianiwati & Norhafizah(2021). Pemantapan keahiran guru di dalam pengajaran dan pembelajaran di rumah: Asas Pembuatan Video

- Norsuriani., & Ahamd. (2021) Pembangunan Koswer Interaktif Asas Sains Komputer Sistem Nombor Perduaan Menggunakan Animasi Jari. *Journal of ICT in Education (JICTIE)*ISSN 2289-7844 / 8 / 3 (Special Issue 1/2021: Culminating Experiences)/60-75
- Nur Fatin., Nur farahkhanna., & Mohd Shaarin. (2021). Persepsi Pelajar terhadap Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Abad ke-21. *Online Journalfortvetpractitioners*vol.6no.1(2021)15-24
- Ramin Hajianfard., & Muhamad Firdaus Ramli. (2023). The Reflection of Peace and Violence in Visual Art Works of Malaysian Artists, *Peace Review*, DOI: 10.1080/10402659.2023.2188115
- Ramli, M. F.; Rambeli, N.; Rahmatullah, B, Mustafa, M, and Yassin, S. (2021). Development of Teachers in Visual Art Sketching Skills Approach in the Early Childhood Education Professionalism. *Review of International Geographical Education (RIGEO)*, 11 (5), 469-475.doi:10.48047/rigeo.11.05.48
- Ramli, M. F. (2019). Argumentasi Terhadap Pergerakan Fesyen Jalanan Tempatan. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 6. Retrieved from <http://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JSPS/article/view/2278>
- Ramli, M. F. (2020a). Assigning Features and Experiences During the Physical Movement Control Conditions Throughout Pandemic COVID-19. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 8(2), i-iv. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol8.2.editorial.2020>
- Ramli, M. F. (2020b). Addressing Experiencing Prior To Pre-Control of Physical Movement Affected by COVID-19 Pandemic Issue. *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 8(1), i-iv. Retrieved from <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JSPS/article/view/5497>
- Ramli, M. F. (2021). Debating Sensation of Studies During Restriction of Physical Progress Influenced by Coronavirus Disease (COVID-19). *KUPAS SENI: Jurnal Seni Dan Pendidikan Seni*, 9(1), i-v. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol9.1.editorial.2021>
- Ramli, M. F. (2022a). Signifying The Continuity of Experience in Confronting the Realm of Visual Art. *KUPAS SENI*, 10, i-xi. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol10.editorial.2022>
- Ramli, M. F. (2022b). Exploration of Unity in Dignifying Reviews of Visual Art. *KUPAS SENI*, 10, i-ix. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol10.sp.editorial.2022>
- Ramli, M. F. (2023). Defining an Understanding of Art Issues from A Cross-Cultural Teaching Perspective. *KUPAS SENI*, 11(1), i-v. <https://doi.org/10.37134/kupasseni.vol11.1.editorial.2023>
- Ramli, M. F., & Musa, R. (2020). Eklorasi seni visual melalui aktiviti lakaran asas terhadap kanak-kanak prasekolah: An exploration of visual arts through fundamental sketch activities to the preschool children. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 9(1), 35–47
- Ramli, M. F., & Musa, R. (2020a). An exploration of thematic sketch through visual arts activities towards the preschool children. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 9(2), 132-143. Retrieved from <https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/SAECJ/article/view/3920>
- Ramli, M. F., & Musa, R. (2020b). Eklorasi seni visual melalui aktiviti lakaran asas terhadap kanak-kanak prasekolah. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 9, 35-47. Retrieved from <http://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JPAK/article/view/3712>
- Ramli, M. F., Musa, R., Mohd Khairuddin, N. E., & Basiron, N. (2020). Cultural Sharing Through Visual Art Exhibition ‘Dalam Bingkai’ by JSRB-UPSI with FSRD-ISBI. *EDUCATUM Journal of Social Sciences*, 6(2), 25-34. <https://doi.org/10.37134/ejoss.vol6.2.3.2020>
- Ramli, Muhamad Firdaus and Zalay @ Zali, Abdul Aziz and Basiron, Nurazry. (2019). Pendekatan pendidikan seni visual terhadap terapi kognitif orang kurang upaya / Muhamad Firdaus Ramli...[et al.]. In: e-proceedings Design Decoded 2019, 19 - 20 June 2019, Mangrove Tourism Complex, Sungai Merbok 08000 Sungai Petani, Kedah.
- Rusli, N. F. M., Ibrahim, N. F. S. C., Raâ, M., & Nallaluthan, K. (2021). Persepsi Pelajar terhadap Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Abad ke-21: Students' Perceptions of Interactive Multimedia Applications in the 21st Century Teaching and Learning Process. *Online journal for tvet practitioners*, 6(1), 15-24.
- Safar, F., & Raman, N. A. A. (2021). Pendidikan Interaktif: Penerokaan Virtual Reality (VR) Dalam Visualisasi Model Seni Bina. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 2(2), 26-38.
- Samsudin, I. S., & Adnan, M. H. M. (2021). Kerangka teknologi bantu untuk diagnosis hubungan kecerdasan visual spasial bagi pelajar dengan masalah pembelajaran: Assistive technology framework to diagnosis the relationship of spatial visual intelligence for students with learning disabilities. *Journal of ICT in Education*, 8(4), 113-121.
- Siti Hayati & Halim (2022). Penggunaan Perisian Aplikasi Teknologi Maklumat Dan Komunikasi Meningkatkan Integrasi Domain Pembelajaran Dalam Karya Murid Belajar Gaya Visual. *Jurnal Kreatif Tadulako Online* Vol. 3 No. 1
- Yusof, Y. M., Ayob, A., & Saad, M. H. M. (2021). Penggunaan Teknologi Kejuruteraan dalam Pendidikan STEM Bersepadu. *Jurnal Kejuruteraan*, 33(1), 1-11.

- Yusoff, S. H. M., & Husain, A. H. (2020). Teknologi maklumat dan komunikasi dalam pendidikan seni visual ke arah pembelajaran bermakna. *Jurnal Ipda*, 26(1), 92-103.
- Zhang, Q., & Ramli, M. F. (2023). Aesthetic Education for Silver Hair: A Study of Chinese Elderly University Students' Art Learning Needs. *Journal of Education and Educational Research*, 6(3), 47-50. <https://doi.org/10.54097/Ofv1m271>