

Inovasi Kaedah Pembelajaran: Perkembangan Penggunaan Teknologi Dalam Institusi Pendidikan

The Evolution of Technology Use in Education Institutions: Learning Method Innovation

*Mohd Khairulnizam Ramlie¹, Ashraf bin Abdul Rahaman²,
Ahmad Khairul Azizi Bin Ahmad³, Muhammad Abdullah⁴

^{1,2,3,4}Kolej Pengajian Seni Kreatif, Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak,
Kampus Seri Iskandar, 32610, Seri Iskandar, Perak, MALAYSIA

*nizamramlie@uitm.edu.my¹, ashra769@uitm.edu.my², khairulazizi@uitm.edu.my³,
muham725@uitm.edu.my⁴

*Corresponding author

Received: 31 January 2023, Accepted: 28 February 2023, Published: 1 April 2023

ABSTRAK

Pembangunan bahan multimedia terus disokong oleh evolusi alat teknologi yang pesat, terutamanya dalam penyediaan bahan multimedia. Bahan multimedia mula digunakan di dalam sistem pendidikan berikutan kelebihan yang ditawarkan dalam meningkatkan motivasi dan emosi dalam pembelajaran pelajar. Setiap revolusi yang dialami oleh bidang pendidikan dilihat seiring dengan perkembangan alat teknologi. Oleh itu, institusi pendidikan perlu lebih berdaya saing dalam penggunaan alat teknologi untuk menghasilkan pelajar dan graduan yang berkualiti. Revolusi pendidikan juga dilihat seiring dengan penggunaan alat teknologi dan penyediaan bahan multimedia. Walau bagaimanapun, penggunaan alat teknologi dalam pendidikan perlu melalui proses-proses tertentu bagi menjamin keberkesanan dan kebolehgunaannya. Penggunaan alat teknologi yang tidak melalui proses penyelidikan dan diuji secara teliti berpotensi untuk mempengaruhi emosi dalam pembelajaran pelajar. Secara khususnya, bagi menjalankan kajian teknologi dalam pendidikan, penyelidik perlu lebih memahami mengenai perkembangan industri pendidikan. Kajian ini menerokai perkara dasar revolusi pendidikan yang berlaku sejak era pendidikan 1.0 hingga era pendidikan 4.0 secara umum.

Kata Kunci: Teknologi Pendidikan, Revolusi Pendidikan, Emosi Dalam Pembelajaran, Bahan Multimedia, Alat Teknologi.

ABSTRACT

The rapid evolution of technological tools, particularly in the provision of multimedia materials, has continued to support the development of multimedia materials. Because of the benefits offered in increasing motivation and emotions in student learning, multimedia materials began to be used in the education system. Every educational revolution has coincided with the advancement of technological tools. As a result, educational institutions must become more competitive in their use of technology tools in order to produce quality students and graduates. The education revolution is also seen in tandem with the use of technology tools and the provision of multimedia materials. However, the use of technology tools in education must go through certain processes to ensure their effectiveness and usability. The use of technological tools that have not been thoroughly tested and have not gone through the research process has the potential to affect emotions in student learning. In particular, in order to conduct research on technology in education, researchers must first understand the evolution of the education industry. This study investigates the fundamentals of the education revolution that occurred from the era of education 1.0 to the era of education 4.0 in general.

Keywords: *Education Technology, Education Revolution, Emotions in Learning, Multimedia Materials, Technology Tools.*



eISSN: 2550-214X © 2023. Published for Ideology Journal by UiTM Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution – Non Commercial – No Derivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

1. PENGENALAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam kehidupan seharian. Bermula dengan pendidikan awal kanak-kanak dan berakhir dengan institusi pengajian tinggi. Dalam bidang pendidikan, aspek yang paling penting untuk diberi perhatian adalah kaedah penyampaian maklumat yang cekap. Berikutan itu, pelbagai kaedah telah dilaksanakan dan diinovasikan secara berkala. Dalam usaha untuk meningkatkan keberkesanan alat teknologi sebagai alat bantu mengajar bilik darjah, pelbagai alat teknologi telah dibangunkan berdasarkan tujuan penggunaannya. Selain menyampaikan mesej dengan berkesan, pelbagai kaedah pembelajaran dilaksanakan untuk mengekalkan minat dan motivasi pelajar sepanjang proses penyampaian maklumat berlangsung. Oleh itu, setiap aspek alat dan bahan pembelajaran mesti diteliti terlebih dahulu untuk memastikan keberkesanannya.

Walau bagaimanapun, setiap alat teknologi yang baharu dicipta dan diinovasikan harus menjalani ujian yang meluas untuk memastikan kebolehgunaan dan keupayaannya untuk memberi kesan positif kepada pelajar. Hal ini kerana, setiap alat teknologi dan bahan pengajaran baharu berpotensi untuk mempengaruhi proses penyampaian maklumat sekiranya pembangun tidak mengikut prosedur yang betul dan tidak diuji keberkesanannya. Oleh itu, tujuan kajian literatur ini adalah untuk menentukan faktor yang menggalakkan penggunaan alat teknologi sebagai alat bantu mengajar serta menentukan elemen asas yang menyumbang kepada revolusi teknologi dalam bidang pendidikan.

1.1 Revolusi Pendidikan

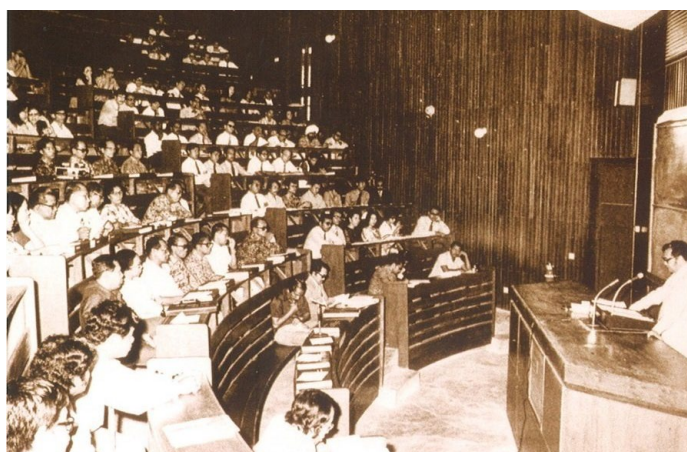
Revolusi teknologi telah banyak mempengaruhi perubahan dalam aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Contohnya, penggunaan bahan multimedia dalam sesi pembelajaran mempunyai banyak faedah, terutamanya dalam menarik perhatian pelajar di dalam kelas (Barkhaya & Halim, 2017). Tahap sistem pembelajaran juga telah di tingkatkan dengan penggunaan teknologi canggih. Kesannya, kaedah pembelajaran kita telah jauh berbeza seperti yang kita bayangkan. Hal ini dapat dilihat daripada penggunaan bahan multimedia baharu secara meluas dalam proses pembelajaran, ianya seiring dengan matlamat pendidikan iaitu, iaitu untuk menyediakan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran yang lebih berkesan. Penyelidik dan tenaga pengajar di institusi pendidikan amat mengalu-alukan situasi ini berikutan ia membolehkan setiap tenaga pengajar memaksimumkan penggunaan teknologi dalam proses pengajaran dan pembelajaran mereka. Malahan pada masa kini, kemajuan teknologi dalam industri pendidikan banyak digunakan untuk sistem pendidikan jarak jauh (Weidlich & Bastiaens, 2018) selain untuk menarik minat pelajar dan menyampaikan maklumat dengan lebih banyak dengan berkesan.

Kemajuan teknologi menjadi faktor utama dalam transformasi sistem pendidikan dan setiap revolusi perindustrian telah dipengaruhi oleh kemajuan teknologi dari era sebelumnya. Sebagai contoh, kemajuan teknologi dalam revolusi industri pertama dan kedua mempengaruhi revolusi industri ketiga, di mana mesin diperkenalkan dalam bentuk komputer, mencipta kaedah baru, dan dapat menyalurkan maklumat dengan lebih cepat ke dunia pekerjaan, termasuk pengajaran dan pembelajaran. (Johal et al., 2018). Peluang untuk menambah baik pengajaran dan pembelajaran melalui kaedah simulasi untuk pengajaran yang kompleks, memakan masa dan berbahaya juga boleh menggunakan kaedah terbaru yang direvolusi melalui teknologi komputer ini (Buckenmeyer, 2010). Sehingga hari ini, revolusi alat teknologi terus berkembang dan bertambah baik dengan aplikasi yang lebih kreatif dan inovatif, seperti kewujudan hologram, perisian telefon pintar, dan sebagainya. Pada masa kini, kehadiran alat teknologi

seperti hologram digunakan bukan sahaja untuk memudahkan sesuatu pekerjaan, tetapi juga untuk meningkatkan pengalaman dan menarik pelajar ke sesi pembelajaran.

1.2 Pendidikan 1.0

Pendidikan 1.0 ialah pendekatan instruksional yang merangkumi elemen i;Menerima, ii;Bertindak balas, dan iii;Mengaplikasikan (Gerstein, 2014). Melalui elemen-elemen ini, pelajar akan 'menerima' maklumat pembelajaran yang disampaikan oleh pengajar, 'bertindak balas' dengan mencatat maklumat, membaca teks dan membuat kertas kerja yang sama, dan akhirnya 'mengaplikasi' dengan melakukan tugas yang lebih kurang sama untuk digunakan sebagai pengukur prestasi pembelajaran murid. Kaedah pembelajaran era Pendidikan 1.0 adalah secara bersemuka, tanpa penglibatan media teknologi semasa proses pembelajaran. Pendidikan 1.0 juga dikenali sebagai '*sage on the stage*', yang bermaksud pelajar belajar secara pasif dengan hanya menerima maklumat daripada pengajar (McWilliam, 2009). Malahan pelajar diberi peluang yang terhad untuk mengembangkan nilai kreativiti mereka. Berbeza dengan proses pembelajaran terbuka, pelajar hanya melaksanakan tugas berdasarkan keperluan pengajar (Gerstein, 2014). Terdapat alat yang dicipta untuk menyokong proses pembelajaran pelajar dalam era pendidikan 1.0 ini, seperti buku electronic (*ebook*) dalam laman web untuk maklumat pembelajaran yang lebih terperinci walaupun capaian terhadap bahan-bahan dalam internet terhad. Pembelajaran secara maya juga diperkenalkan di dalam era pendidikan 1.0 ini dengan mengabungkan kaedah pembelajaran secara bersemuka dan penggunaan laman web. Walau bagaimanapun sistem ini amat terhad untuk setiap institusi pendidikan (Demartini & Benussi, 2017). Oleh itu, sebagai tambahan maklumat yang berada di perpustakaan, tenaga pengajar di dalam kelas memainkan peranan sumber utama maklumat pembelajaran dan pengetahuan.



Gambar 1 Pendidikan 1.0: *Sage on The Stage*

1.3 Pendidikan 2.0

Seiring peredaran zaman, pendekatan instruksional dilihat kurang berkesan (Gerstein, 2014). Hasilnya, dalam era pendidikan 2.0, para pendidik mula melaksanakan pendekatan konstruktivisme. Interaksi antara pengguna dan aktiviti dalam pendidikan 2.0 merangkumi elemen seperti berkomunikasi, menyumbang, bekerjasama dan mencipta bersama (Gerstein, 2014). Oleh itu para pendidik mula mencari cara untuk menambah baik proses pembelajaran pelajar dan mempromosikan nilai interaktif dengan menggalakkan pelajar berinteraksi dengan rakan sebaya dan mencari pengetahuan mereka sendiri semasa pelajar belajar antara satu sama lain. Teknologi juga digunakan untuk menambah baik pendekatan pembelajaran tradisional dalam Pendidikan 2.0. Rentetan dari pengaplikasian pendekatan ini, maklumat sumber terbuka dan platform pendidikan seperti wiki, laman web peribadi, blog dan media sosial telah dibangunkan, menghasilkan kerjasama, pembelajaran sosial dan perkongsian pembelajaran. Penggunaan teknologi tersebut juga selaras dengan struktur pembelajaran yang mematuhi prinsip pembelajaran aktif, pengalaman, sah, relevan dan bersosial

(Gerstein, 2014). Kaedah *flipped classroom* juga merupakan teknik yang digunakan dalam sistem pendidikan 2.0 yang menggabungkan pembelajaran di alam nyata dan alam maya (Kurup & Hersey, 2013).



Gambar 2 Pendidikan 2.0: Pembelajaran berasaskan komputer

1.4 Pendidikan 3.0

Kewujudan internet merupakan faktor utama pembangunan dalam industri pendidikan. Pendidikan 3.0 membawa lebih banyak perubahan berbanding era pendidikan sebelumnya. Platform teknologi diperkenalkan, dan peranan guru diubah menjadi fasilitator (Gerstein, 2014). Dengan adanya platform maya, pelajar boleh memilih subjek yang ingin dipelajari dan menetapkan objektif pembelajaran mereka sendiri sambil dibimbing oleh guru. Dalam era pendidikan 3.0, lebih banyak penekanan diberikan kepada kaedah pembelajaran yang menghubungkan manusia dari seluruh dunia untuk berkongsi pengetahuan dan mencipta pengetahuan baharu (Gerstein, 2014; Watson et al., 2015). Sejak abad ke-20, papan putih interaktif sebahagian besarnya telah menggantikan papan putih tradisional (Tan et al., 2018). Era ini menggambarkan zaman digital, apabila pelajar mula belajar menggunakan komputer. Beberapa platform digunakan sebagai alternatif kepada pembelajaran pelajar (Wang et al., 2012). Pelajar boleh belajar pada bila-bila masa dan di mana sahaja mereka mahu dengan menggunakan platform terbuka seperti ini. Pelajar juga terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran apabila mereka mula berinteraksi dengan rakan-rakan mereka untuk mempelajari lebih lanjut.



Gambar 3 Pendidikan 3.0: Alat Teknologi *Smart Board*

1.5 Pendidikan 4.0

Pelaksanaan industri bagi sistem fizikal siber berskala besar ialah revolusi industri keempat (IR4.0). Ia juga dikatakan gabungan teknologi sedia ada dan baharu. Malahan, revolusi industri 4.0 ini dikatakan membawa perubahan yang lebih ketara berbanding era Pendidikan 3.0. Peningkatan permintaan terhadap kemahiran dalam industri lain turut menyumbang kepada perubahan dan membawa kepada era Pendidikan 4.0. Berikutan itu, objektif utama industri pendidikan kini adalah untuk memenuhi keperluan industri. Revolusi teknologi dalam sektor pendidikan memberi peluang untuk mencipta semula teknologi bagi mengatasi cabaran penggunaan digital hari ini (Kalolo, 2019). Pakar dalam pendidikan juga mengakui bahawa aplikasi teknologi digital yang betul dapat meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran (Jelfs & Richardson, 2013).

Selain mempertingkatkan proses pengajaran dan pembelajaran, kemajuan teknologi dapat merangsang minat pelajar untuk menggunakan bahan pembelajaran. Oleh itu, bagi memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0 dalam pendidikan, institusi pendidikan harus menerapkan teknik pengajaran dan pembelajaran yang inovatif (Shahroom & Hussin, 2018). Ini termasuk mengguna pakai beberapa strategi paling berkesan, berinovasi dengan teknologi untuk mencipta sesuatu kaedah yang baharu, dan menggalakkan kreativiti yang lebih besar dalam kalangan pendidik. Disebabkan revolusi industri 4.0 tidak terhad kepada penggunaan komputer semata-mata khususnya dalam sektor pendidikan, para pendidik harus meneroka perkara tambahan yang boleh dimanfaatkan untuk mewujudkan sistem pengajaran dan pembelajaran yang lebih dinamik dan efisien. Untuk memahami keperluan pembelajaran pelajar, pelbagai alat dan teknik tambahan boleh digunakan. Sebagai contoh, penggunaan teknologi hologram yang dicipta dengan menggabungkan beberapa alat teknologi sedia ada untuk menyampaikan maklumat dengan lebih berkesan dan menarik (Awad & Kharbat, 2018).

Semasa revolusi perindustrian 4.0, projektor, animasi atau rakaman audio dan video definisi tinggi, capaian internet, dan struktur platform penghasil fizik pencahayaan digabungkan untuk mencipta teknologi yang mempunyai nilai interaktif dan menarik. Pelbagai jenis bahan multimedia kini boleh dihasilkan menggunakan gabungan beberapa alat teknologi. Sebagai contoh, penghasilan hologram juga telah digunakan sebagai salah satu medium dan alat bantu mengajar di dalam bilik darjah kerana keupayaannya yang terkenal untuk menarik minat pelajar dan menyampaikan maklumat dengan berkesan (Ramlie et al, 2020; Ramachandiran et al., 2019).

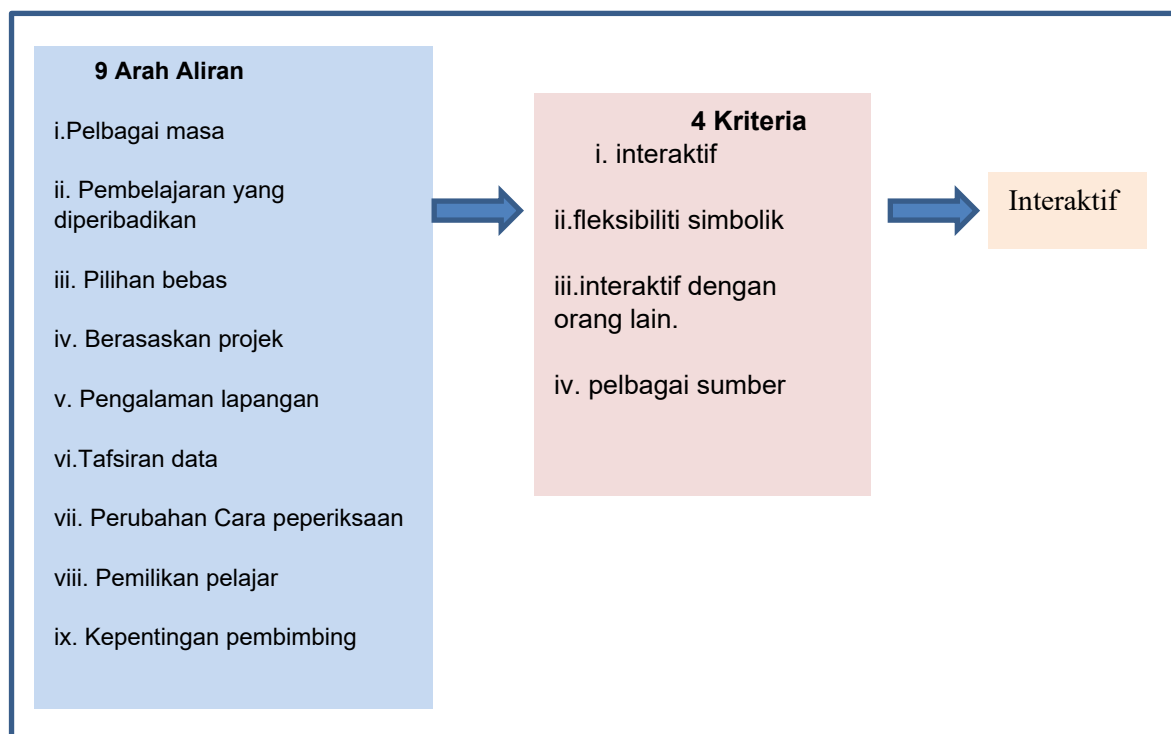


Gambar 4 Pendidikan 4.0: Revolusi Alat Teknologi

Pendidikan 4.0 dikaitkan dengan sembilan arah aliran, ianya adalah berkenaan masa dan tempat yang pelbagai (pelbagai masa), pembelajaran yang diperibadikan, pilihan bebas, berasaskan projek, pengalaman lapangan, tafsiran data, peperiksaan akan berubah sepenuhnya, pemilikan pelajar dan Kepentingan pembimbing (Peter, 2017). Walau bagaimanapun, empat ciri mesti dikekalkan dalam penggunaan teknologi digital: interaktif, fleksibiliti simbolik, interaktif dengan orang lain yang

pelbagai, dan pelbagai sumber (Acilar, 2011). Interaktif menerangkan interaksi dalam era digital, termasuk perbualan bersemuka dan bertulis. Proses siasatan dan maklum balas juga boleh dipercepatkan. Ia termasuk penggunaan e-mel, catatan blog, dan media sosial. Fleksibiliti simbolik menerangkan sifat teknologi digital berbilang dimensi, seperti imej bergerak atau statik, teks dan audio, yang telah disediakan untuk kegunaan fleksibel dalam pelbagai kursus pendidikan. Sifat teknologi dan alatan digital yang semakin mesra pengguna, fleksibel, meresap dan segera untuk komunikasi dan pemerolehan pengetahuan ialah ia interaktif dengan orang lain yang pelbagai. Pengetahuan dan pengalaman pelbagai sumber menjelaskan sifat teknologi sebagai pelbagai sumber maklumat digital (Acilar, 2011).

2. PENDIDIKAN 4.0



Namun, empat ciri ini mungkin berubah apabila lebih banyak alat teknologi digabungkan dan para pendidik berinovasi untuk menghasilkan kaedah pembelajaran terbaik, seperti penggunaan hologram yang dikatakan dapat memberikan pengalaman baharu kepada pelajar (Paredes & Vazquez, 2019). Sebenarnya, tenaga pengajar mesti bersedia untuk masa depan di mana penggunaan teknologi boleh dicipta dalam pelbagai kaedah. Oleh itu, pendidik dan penyelidik mesti bergerak lebih cepat sebagai persediaan untuk perubahan yang lebih besar di seluruh industri. Selain itu, penggunaan teknologi digital yang lebih maju, seperti komputer dan bahan multimedia seperti hologram, mesti disesuaikan dengan pendekatan berpusatkan pelajar agar ia dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar dengan berkesan (McKnight et al., 2016). Kebimbangan juga timbul apabila kemajuan pesat teknologi menyebabkan tenaga pengajar tidak mempunyai masa untuk mempertimbangkan akibat dan keberkesanan penggunaannya dalam sistem pendidikan (Kalolo, 2019), dan terdapat masalah dengan tenaga pengajar yang kurang mahir dalam menggunakan teknologi untuk menyediakan pelajar dengan bimbingan (Mailizar & Fan, 2020).

Teknologi digital dalam pendidikan adalah penting untuk menyediakan pelajar dengan pengalaman baharu dan menambah baik proses pengajaran dan pembelajaran (Estriegana et al., 2019). Proses pembelajaran akan datang akan berbeza daripada yang sekarang. Di mana pelajar kini boleh menyelesaikan proses pembelajaran mereka dalam masa dua puluh empat jam berdasarkan pilihan mereka sendiri (Ahmad Zamzuri, 2018). Perkara yang sama turut dialami oleh tenaga pengajar, yang

kini boleh menghantar maklumat pembelajaran dari jauh tanpa hadir secara fizikal di dalam kelas. Dalam sesi pembelajaran, pelajar mesti diajar cara menerima maklumat, di samping proses penyampaian maklumat (Ahmad Zamzuri, 2018). Oleh kerana bentuk pendidikan masa lalu dan yang sedang berjalan jelas berbeza, penggunaan perisian pendidikan seperti skrin sentuh, perisian komputer baharu dan sebagainya telah dianggap penting untuk menarik perhatian pelajar. Penggunaan bahan multimedia dengan gabungan teks, grafik, video, animasi, dan audio sebagai elemen utama juga boleh memberi kesan positif terhadap proses penyampaian maklumat (Acar & Tarhan, 2008) kerana bahan multimedia boleh menjadi salah satu rangsangan untuk pelajar memahami dan menerima maklumat berbanding kaedah tradisional. Walau bagaimanapun, sebelum menggunakan peralatan dan bahan multimedia tersebut, kajian perlu dijalankan untuk menentukan keberkesanan dan keupayaannya (Ghuloum, 2010). Khususnya, paparan yang bertujuan untuk menyampaikan maklumat kepada pelajar, seperti animasi dan video, digunakan dengan kerap dalam bilik darjah moden.

Pengalaman pelajar mungkin terjejas oleh penggunaan bahan multimedia yang tidak tertakluk kepada kajian dan penyelidikan yang mencukupi. Kesan buruk yang mungkin berlaku termasuk gangguan proses penerimaan maklumat oleh pelajar, kesukaran pelajar untuk memahami kandungan yang ingin disampaikan, dan perasaan tidak selesa (Heidig et al., 2015). Walaupun keberkesanan penggunaan bahan pengajaran multimedia dilihat semakin menurun, dengan bantuan alat dan penyelidikan teknologi terkini, bahan pengajaran ini sebenarnya boleh meningkatkan prestasi pembelajaran pelajar (Simarmata et al., 2018). Ini jelas menunjukkan bahawa pertimbangan yang teliti mesti diberikan kepada pembangunan bahan multimedia pengajaran sebelum digunakan secara meluas oleh pelajar.

Kaedah penggunaan bahan multimedia sedia ada harus berkembang dengan lebih pantas bagi menampung persekitaran pembelajaran yang sentiasa berubah. Ini penting untuk mengelakkan keberkesanan penggunaannya daripada terjejas, khususnya dari segi kebolehgunaan bahan multimedia tersebut (Oztekin et al., 2013). Pelbagai alat teknologi baharu boleh digunakan sebagai platform multimedia untuk meningkatkan keberkesanan sesi pembelajaran melalui kreativiti dan inovasi.

3. PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, banyak alat teknologi yang telah dibangunkan dari masa ke semasa demi memastikan kemajuan kaedah pembelajaran seiring dengan kehendak industri dan peredaran semasa. Kaedah pembelajaran pula harus ditambahbaik seiringan kemajuan teknologi untuk menyampaikan maklumat dengan lebih berkesan. Hal ini kerana, kaedah pembelajaran yang tidak seiring dengan perkembangan teknologi akan menyebabkan pelajar berasa bosan dan kurang motivasi untuk meneruskan pembelajaran di sekolah dan institut pengajian tinggi, Maka institusi pendidikan seharusnya menyediakan peralatan dan kaedah yang lebih baik untuk mengatasi masalah ini.

Walaupun secara faktanya banyak alat teknologi telah dibangunkan untuk memudahkan urusan pembelajaran, namun beberapa faktor di dalam penggunaannya perlu dipertimbangkan secara teliti untuk memastikan tahap kebolehgunaan dan penerimaan yang tinggi oleh pelajar. Justeru itu, setiap proses naik taraf atau inovasi bagi kaedah pembelajaran hendaklah dijalankan dengan teliti dan berpandukan proses pembangunan yang sesuai. Ini bagi memastikan alat dan bahan teknologi boleh digunakan untuk jangka masa yang panjang, serta memelihara kelestarian kaedah pembelajaran. Adalah penting bahawa penyelidikan mengenai alat teknologi dan inovasi pendidikan dilaksanakan dengan teliti berdasarkan beberapa aspek tertentu, seperti yang dibincangkan berdasarkan sumber rujukan dan kajian terdahulu. Ini berikutan hakikat bahawa mana-mana inovasi teknologi dalam bidang pendidikan mesti mempertimbangkan unsur-unsur yang berkemungkinan menghalang kebolehgunaan alat teknologi dan mempunyai pengaruh negatif kepada murid. Oleh sebab itu, setiap penciptaan alat teknologi dalam bidang pendidikan perlu mematuhi kriteria yang sepatutnya agar penggunaannya berkesan dan memberi impak yang bermanfaat kepada pembelajaran pelajar. Tambahan lagi, setiap institusi pendidikan boleh mendapat manfaat daripada setiap inovasi teknologi. Secara khususnya,

kajian literatur ini di jalankan untuk mengenalpasti perubahan penggunaan alat teknologi di dalam industri pendidikan.

Kajian selanjutnya akan memfokuskan penggunaan alat teknologi dan bahan multimedia untuk setiap khusus yang ditawarkan. Perkara ini berikutan, penyelidik perlu mengetahui secara mendalam penggunaan alat teknologi dalam bidang-bidang tertentu yang berbeza-beza pendekatannya. Penyelidikan seterusnya adalah mengenai penggunaan alat teknologi dan bahan multimedia di dalam khusus pendidikan seni.

PENGHARGAAN

Penyelidik merakamkan penghargaan kepada Kolej Pengajian Seni Reka Kreatif Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak kampus Seri Iskandar secara khususnya. Serta penghargaan kepada Universiti Teknologi MARA Cawangan Perak dan Universiti Teknologi MARA Shah Alam secara amnya.

PEMBIAYAAN

Penyelidikan ini tidak menggunakan dana khas. Penyelidikan ini menggunakan dana persendirian.

SUMBANGAN PENULIS

Mohd Khairulnizam Ramlie berperanan sebagai penulis utama dan bertanggungjawab terhadap penyelidikan ini. Ahmad Khairul Azizi Ahmad dan Ashraf bin Abdul Rahaman sebagai pembantu penyelidik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis mengisytiharkan tiada potensi konflik kepentingan berkenaan dengan penyelidikan, kepengarangan dan/atau penerbitan artikel ini.

RUJUKAN

- Acar, B., & Tarhan, L. (2007). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38(4), 401–420. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9054-9>
- Acilar, A. (2011). Exploring the aspects of digital divide in a developing country. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 8, 231–244. <https://doi.org/10.28945/1415>
- Ahmad Zamzuri, M. A. (2018). Multimedia dan Perisian Pendidikan: Panduan Praktikal Reka Bentuk dan Penyelidikan. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Awad, A. H., & Kharbat, F. F. (2018). The first design of a smart hologram for teaching. *2018 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*. <https://doi.org/10.1109/icaset.2018.8376931>
- Barkhaya, N. M., & Abd Halim, N. D. (2016). A review of application of 3D Hologram in Education: A meta-analysis. *2016 IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*. <https://doi.org/10.1109/iceed.2016.7856083>
- Buckenmeyer, J. A. (2010). Beyond computers in the classroom: Factors related to technology adoption to enhance teaching and learning. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, 3(4), 27. <https://doi.org/10.19030/cier.v3i4.194>
- Demartini, C., & Benussi, L. (2017). Do web 4.0 and Industry 4.0 imply education X.0? *IT Professional*, 19(3), 4–7. <https://doi.org/10.1109/mitp.2017.47>

- Estriegana, R., Medina-Merodio, J.-A., & Barchino, R. (2019). Student acceptance of Virtual Laboratory and practical work: An extension of the Technology Acceptance Model. *Computers & Education, 135*, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.010>
- Fisk, P. (2017, January 25). *Education 4.0 ... the future of learning will be dramatically different, in school and throughout life*. Peter Fisk. Retrieved January 31, 2023, from <https://www.peterfisk.com/2017/01/future-education-young-everyone-taught-together/>
- Gerstein, J. (2014). Moving from Education 1.0 Through Education 2.0 Towards Education 3.0. *Educational Technology Faculty Publications And Presentations*.
- Ghuloum, H. (2010). 3D hologram technology in learning environment. *InSITE Conference*, 693–704. <https://doi.org/10.28945/1283>
- Heidig, S., Müller, J., & Reichelt, M. (2015). Emotional design in multimedia learning: Differentiation on relevant design features and their effects on emotions and learning. *Computers in Human Behavior, 44*, 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.009>
- Jelfs, A., & Richardson, J. T. (2012). The use of digital technologies across the adult life span in distance education. *British Journal of Educational Technology, 44*(2), 338–351. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01308.x>
- Johal, W., Castellano, G., Tanaka, F., & Okita, S. (2018). Robots for learning. *International Journal of Social Robotics, 10*(3), 293–294. <https://doi.org/10.1007/s12369-018-0481-8>
- Kalolo, J. F. (2018). Digital Revolution and its impact on education systems in developing countries. *Education and Information Technologies, 24*(1), 345–358. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9778-3>
- Kurup, V., & Hersey, D. (2013). The changing landscape of anesthesia education. *Current Opinion in Anaesthesiology, 26*(6), 726–731. <https://doi.org/10.1097/aco.0000000000000004>
- Mailizar, M., & Fan, L. (2019). Indonesian teachers' knowledge of ICT and the use of ICT in secondary mathematics teaching. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 16*(1). <https://doi.org/10.29333/ejmste/110352>
- McKnight, K., O'Malley, K., Ruzic, R., Horsley, M. K., Franey, J. J., & Bassett, K. (2016). Teaching in a Digital age: How educators use technology to improve student learning. *Journal of Research on Technology in Education, 48*(3), 194–211. <https://doi.org/10.1080/15391523.2016.1175856>
- McWilliam, E. (2009). Teaching for creativity: From sage to guide to Meddler. *Asia Pacific Journal of Education, 29*(3), 281–293. <https://doi.org/10.1080/02188790903092787>
- Oztekin, A., Delen, D., Turkyilmaz, A., & Zaim, S. (2013). A machine learning-based usability evaluation method for eLearning Systems. *Decision Support Systems, 56*, 63–73. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2013.05.003>
- Paredes, S. G., & Vazquez, N. R. (2019). My teacher is a hologram: Measuring innovative stem learning experiences. *2019 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*. <https://doi.org/10.1109/isecon.2019.8882042>
- Ramachandiran, C. R., Chong, M. M., & Subramanian, P. (2019). 3D hologram in Futuristic Classroom: A Review. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN), 7*(2), 580. <https://doi.org/10.21533/pen.v7i2.441>
- Ramlie, M. K., Mohamad Ali, A. Z., & Rokeman, M. I. (2020). Design approach of Hologram tutor: A conceptual framework. *International Journal of Information and Education Technology, 10*(1), 37–41. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.1.1336>
- Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial revolution 4.0 and Education. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8*(9). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v8-i9/4593>
- Simarmata, J., Nasution, M. D. T. P., Manurung, R. T., Lubis, M. A., Kurniasih, N., Purnomo, A., Anam, F., Nisa, K., Siahaan, A. P. U., & Rahim, R. (2018). Prototype Application

Multimedia Learning for Teaching Basic English . *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2), 264–266.

Tan, S. Y., Al-Jumeily, D., Mustafina, J., Hussain, A., Broderick, A., & Forsyth, H. (2018). Rethinking our education to face the new industry era. *EDULEARN Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1564>

Wang, Q., Woo, H. L., Quek, C. L., Yang, Y., & Liu, M. (2011). Using the Facebook group as a learning management system: An exploratory study. *British Journal of Educational Technology*, 43(3), 428–438. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2011.01195.x>

Weidlich, J., & Bastiaens, T. J. (2018). Technology matters – the impact of transactional distance on satisfaction in online distance learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3417>