

Faktor Keberkesanan E-Modul Teknologi Elektronik terhadap Motivasi dalam Kalangan Pelajar Kolej Vokasional: Suatu Kajian Literatur

Factors Influencing the Effectiveness of Electronic Technology E-Modules on Student Motivation in Vocational Colleges: A Literature Review

Rosmawati Maarof, Normah Zakaria*

Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia,
86400 Parit Raja, Batu Pahat, Johor, Malaysia

Correspondent author: norma@uthm.edu.my

Received: 01 August 2025; **Revised:** 15 November 2025 **Accepted:** 21 November 2025 **Published:** 20 December 2025

To cite this article (APA): Maarof, R., & Zakaria, N. (2025). Faktor Keberkesanan E-Modul Teknologi Elektronik terhadap Motivasi dalam Kalangan Pelajar Kolej Vokasional: Suatu Kajian Literatur. *Perspektif Jurnal Sains Sosial Dan Kemanusiaan*, 17(Isu Khas), 211-221. <https://doi.org/10.37134/perspektif.vol17.sp.14.2025>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/perspektif.vol17.sp.14.2025>

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk membentangkan analisis dan penerangan tentang pelaksanaan penggunaan modul elektronik (e-modul) dalam pendidikan sekolah menengah vokasional. Kajian literatur sistematik ini mengkaji keberkesanan e-modul dalam pengajaran dan pembelajaran terhadap penerimaan dan motivasi pelajar. Objektifnya adalah untuk mensintesis penemuan penyelidikan tentang bagaimana e-modul menyumbang kepada kualiti pembelajaran dari segi penerimaan dan motivasi pelajar dan menyokong kajian bebas. Kaedah yang digunakan ialah tinjauan literatur berstruktur yang melibatkan analisis artikel jurnal penyelidikan dalam tempoh lima tahun kebelakangan ini antara tahun 2019 hingga 2025. Kaedah tinjauan literatur sistematik digunakan dengan berpandukan rajah PRISMA dan data diperolehi daripada 888 artikel daripada scopus dan 187 science direct. Selepas saringan, 19 artikel didapati memenuhi kriteria sebagai sampel. Dapatan kajian ini menunjukkan ciri-ciri e-modul merangkumi aspek sendiri, pengajaran sendiri, kawal selia sendiri, penyesuaian dan mesra pengguna. Kesimpulannya mengesahkan bahawa penyelidikan masa depan diperlukan untuk menguji keberkesanan e-modul dalam kemahiran atau pengetahuan lain yang boleh meningkatkan hasil pembelajaran dengan ketara dalam mata pelajaran berkaitan teknikal khususnya dalam pendidikan tinggi dan industri.

Kata kunci: E-modul, teknologi elektronik, pendidikan vokasional, penerimaan pelajar, motivasi

Abstract

This study aims to present an analysis and description of the implementation of the use of electronic modules (e-module) in vocational high school education. This systematic literature review examines the effectiveness of e-modules in teaching and learning. The objective is to synthesize research findings on how e-modules contribute to the quality of learning and support independent study. The method used is a structured literature review involving analysis of research journal articles in the last five years between 2019 to 2024. The systematic literature review method was used with the guidance of the PRISMA diagram and data were obtained from 888 articles from scopus and 816 from google scholar. After screening, 9 articles were found that met the criteria as samples. The findings of this study indicate the characteristics of e-modules include aspects of stand-alone, self-instruction, self-regulated, adaptive and user-friendly. The conclusion affirms that future research should investigate the effectiveness of e-modules in other skills or knowledge that can significantly improve learning outcomes in technical-related subjects specifically in higher education and industry.

Keywords: E-modules, electronic technology, vocational education, learning effectiveness.

PENGENALAN

Menjelang 2025, Malaysia perlu meningkatkan enrolmen pelajar dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) sebanyak 2.5 kali ganda melalui Program Transformasi Ekonomi (ETP) dan terdapat 10 lonjakan yang telah dikenal pasti dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (MPB) 2013-2025 (Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), 2013). Lonjakan ke-4 yang bertujuan memperkukuh enrolmen pelajar dalam TVET dan melalui transformasi ini, KPM melalui Kolej Komuniti (CC), Kolej Vokasional (VC) dan Politeknik akan dapat menyediakan pendidikan tinggi TVET yang penting dalam meningkatkan kemahiran dan kemajuan kerjaya pelajar (KPM, 2013).

Oleh itu, pendidikan masa kini perlulah seiring dengan kemajuan teknologi negara. Menurut Razak et al. (2022), ini dinamakan Teknologi Pendidikan (EdTech) yang merujuk kepada aplikasi teknologi untuk menambah baik kaedah pengajaran dan pembelajaran termasuk penggunaan platform dalam talian, perisian dan alatan digital. Ini menunjukkan kepentingan pembelajaran digital terutamanya untuk meningkatkan standard pendidikan dan mencipta pilihan pembelajaran yang fleksibel. Ini termasuk membangunkan keupayaan pelajar untuk memahami pelbagai jenis data, prosedur, bekerjasama dan berkomunikasi secara aktif serta memulakan inovasi tambahan (Ismail & Hassan, 2019).

Penggunaan teknologi dalam TVET dinamakan TVET Digital yang merupakan pendekatan yang sesuai untuk pengajaran dan pembelajaran pada abad ini. Dengan kata lain, TVET Digital ialah amalan penyampaian dan penilaian latihan kemahiran praktikal menggunakan teknologi digital (Masrom, 2022). Justeru, penghasilan e-modul ini dilihat sebagai platform terbaik untuk membantu pensyarah vokasional kolej dalam pengajaran dan pembelajaran mereka bagi mencapai objektif pembelajaran. Selain itu, e-modul yang dibangunkan dilengkapi dengan ciri-ciri menarik yang boleh meningkatkan minat pelajar terhadap kursus ini serta membantu pelajar dalam memberikan gambaran yang jelas tentang sesuatu topik melalui animasi atau multimedia yang sesuai.

Sehubungan dengan itu juga, PdP yang dilaksanakan dengan baik akan dapat mempengaruhi gaya pembelajaran para pelajar bagi memastikan pelaksanaan pembelajaran dalam kelas dapat diikuti dengan lebih berkesan (Abd Samad et al., 2018). Pensyarah perlu memainkan peranan yang penting sebagai penggerak utama terhadap pembangunan pendidikan pelajar. Pensyarah juga perlu berupaya merencana dan menganalisis kaedah dan tatacara pendekatan pengajaran dan penyampaian pelbagai ilmu bagi membantu pelajar memperoleh pelbagai kemahiran serta pelaksanaan penyampaian ilmu yang baik yang dapat merangsang pelajar mengaplikasi gaya pembelajaran yang lebih berkesan (Abd Samad et al., 2018).

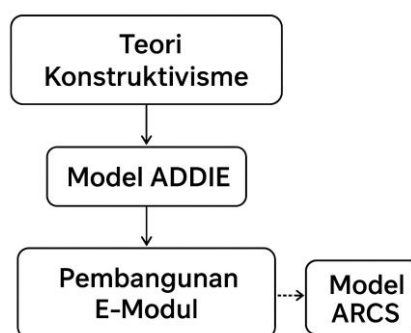
SOROTAN KAJIAN

Kerangka konsep pembangunan e-modul ini berasaskan gabungan tiga komponen utama iaitu Teori Konstruktivisme, Model ADDIE dan Model Motivasi ARCS. Ketiga-tiga komponen ini saling melengkapi dalam memastikan e-modul yang dibangunkan bukan sahaja mempunyai asas pedagogi yang kukuh, malah dibina secara sistematik dan mampu meningkatkan motivasi pelajar sepanjang proses pembelajaran.

Pertama, Teori Konstruktivisme menjadi asas pengajaran dan pembelajaran utama yang menerangkan bagaimana pelajar membina pengetahuan baharu berdasarkan pengalaman sedia ada yang melalui proses interaktif dan secara aktif. Dalam penggunaan e-modul, prinsip konstruktivisme menekankan aktiviti yang membolehkan pelajar meneroka, memanipulasi maklumat, membuat penemuan sendiri dan menyelesaikan masalah. Justeru, teori ini menjadi teras dalam menentukan bentuk aktiviti, strategi dan pendekatan pembelajaran yang perlu diterapkan dalam e-modul.

Kedua, Model ADDIE digunakan sebagai kerangka sistematik untuk menterjemahkan teori konstruktivisme ke dalam bentuk pembangunan e-modul yang terancang. Dalam fasa analisis, prinsip konstruktivisme membantu dalam memahami pengetahuan sedia ada pelajar dan keperluan pembelajaran sebenar. Fasa reka bentuk dan pembangunan pula membolehkan elemen konstruktivisme diterapkan ke dalam reka bentuk aktiviti interaktif, multimedia, kuiz, latihan penemuan dan tugasan autentik. Fasa kebolegunaan memastikan pelajar dapat menggunakan e-modul secara sendiri, selari dengan sifat autonomi yang ditekankan dalam konstruktivisme. Akhir sekali, fasa penilaian menyediakan maklum balas dan penilaian formatif bagi menilai keberkesanan bahan dan refleksi pembelajaran pelajar.

Ketiga, Model ARCS melengkapkan kerangka ini dengan menekankan aspek motivasi pelajar, iaitu faktor penting dalam pembelajaran digital. ARCS digunakan khusus dalam fasa reka bentuk dan pembangunan model ADDIE bagi memastikan e-modul dapat menarik perhatian pelajar melalui elemen visual dan interaktif, menyediakan kandungan yang relevan dengan keperluan mereka, membina keyakinan pelajar melalui pembelajaran bertahap dan maklum balas segera, serta memberi kepuasan melalui pencapaian, ganjaran atau penilaian sendiri. Gabungan ARCS memastikan e-modul bukan sahaja berkesan dari segi pembangunan isi kandungan, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi intrinsik pelajar untuk terus belajar. Kerangka konsep kajian seperti Rajah 1.



Rajah 1: Kerangka konsep kajian

Seterusnya ialah proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) secara tradisional hanya berlaku di dalam bilik darjah dengan menggunakan buku sahaja. Namun, kini dengan kemudahan teknologi maklumat dan internet, proses PdP boleh berlaku di mana-mana sahaja tanpa dihadkan oleh masa dan tempat (Jaafar & Tharbe, 2022). Rahim et al. (2021), menyatakan bahawa aktiviti pembelajaran dikatakan wujud apabila ia boleh disesuaikan dengan kandungan mata pelajaran. Menurut Ehsan, Vida dan Mehdi (2019), kaedah pembelajaran yang berkesan ialah kaedah PdP yang menekankan sikap atau tingkah laku murid untuk bekerjasama dan saling membantu dalam satu kumpulan.

Mohamad et al. (2023), pula mencadangkan bahawa pelajar perlulah mempunyai kesedaran tanggungjawab ketika berada dalam kumpulan untuk mencapai matlamat bersama. Ini memerlukan setiap ahli kumpulan perlu tahu bahawa apa sahaja tindakan yang dilakukan oleh mereka akan mempengaruhi segala hasil usaha dan akan mendatangkan kesan kepada kumpulan tersebut. Maka di sinilah bermulanya peranan pensyarah sebagai pembimbing atau fasilitator dan bukannya sebagai penyumbang atau sumber maklumat utama kepada pelajar (Ali & Khan, 2018).

Oleh itu, e-modul ini membolehkan pembelajaran berlaku di luar bilik darjah dan menyediakan akses yang lebih luas untuk pelajar. E-modul juga boleh memudahkan pembelajaran kolaboratif, di mana pelajar boleh bekerja dalam pasukan atau berkongsi pengalaman pembelajaran mereka melalui ciri interaktif yang disepadukan dengan e-modul (Wulandari et al., 2021). Tambahan pula, pelajar dan pensyarah teknologi elektronik boleh mendapat manfaat daripada e-modul ini. Contohnya, dengan

menggunakan e-modul, pelajar boleh mengulangkaji pelajaran dan menjawab soalan pada bila-bila masa dan boleh merujuk nota dan jawapan melalui jaringan yang disertakan dalam e-modul.

Hal ini kerana e-modul memberikan pengalaman pembelajaran yang tersendiri dan memberi impak yang baik dengan menarik perhatian dan minat pelajar untuk belajar (Wahyu et al., 2020). Secara tidak langsung, e-modul ini akan memberi banyak kebaikan dan kelebihan kepada pelajar. Pensyarah juga dapat memberi pelajar persekitaran pembelajaran yang lebih berkesan dan menyediakan mereka dengan soalan-soalan ramalan dan nota-nota yang menyokong kepada setiap persoalan yang lebih baik untuk mempraktikkan teknologi elektronik yang sukar dengan menggunakan keupayaan teknologi terkini.

Dengan menggunakan e-modul, pelajar boleh mengulang kaji pelajaran dan menjawab soalan pada bila-bila masa serta boleh merujuk nota dan jawapan melalui rangkaian yang terdapat dalam e-modul. Ini kerana e-modul memberikan pengalaman pembelajaran yang unik dan memberi impak yang baik dengan menarik perhatian dan minat pelajar untuk belajar (Wahyu et al., 2020). Oleh itu, artikel ini bertujuan untuk memberikan tinjauan menyeluruh tentang peranan keberkesanan e-modul dalam teknologi pendidikan elektronik di sekolah menengah vokasional dan dapatan kajian ini menunjukkan ciri-ciri e-modul merangkumi aspek sendiri, pengajaran sendiri, dikawal sendiri, adaptif dan mesra pengguna.

Secara tidak langsung, penggunaan e-modul juga dapat meningkatkan motivasi di kalangan pelajar. Ini menunjukkan Motivasi secara konsisten dikenal pasti sebagai penentu utama terhadap keberkesanan pembelajaran dan kepuasan pelajar dalam persekitaran pendidikan vokasional. Kajian menunjukkan bahawa motivasi, bersama-sama dengan ciri-ciri individu seperti pengalaman terdahulu dan keberkesanan sendiri, adalah antara peramal terkuat bagi hasil pembelajaran yang berjaya dan penggunaan e-modul yang berterusan (Mbarek, 2019, Kim, 2017, Keramati, Afshari-Mofrad & Kamrani, 2019, Talysheva, Pegova & Khaliullina, 2021). Motivasi juga dikaitkan dengan perkembangan kemahiran pembelajaran sendiri, yang seterusnya meningkatkan kepuasan dan hasil pembelajaran dalam persekitaran yang disokong dengan teknologi (Yilmaz, 2017).

Pembelajaran sendiri pula dikaitkan secara positif dengan kepuasan dan motivasi pelajar dalam persekitaran pembelajaran. Apabila kemahiran pembelajaran sendiri pelajar bertambah baik, kepuasan dan motivasi mereka terhadap pembelajaran yang menggunakan e-modul juga meningkat, yang membawa kepada hasil pembelajaran yang lebih bermakna (Yilmaz, 2017). Kajian literatur menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai efikasi sendiri dan keyakinan diri yang lebih tinggi akan lebih cenderung untuk berjaya dalam pembelajaran, kerana sifat-sifat ini menyokong kepada kawalan sendiri dan pembelajaran sendiri iaitu berdiri sendiri (Keramati, Afshari-Mofrad & Kamrani, 2011, Yilmaz, 2017).

Oleh itu, kepentingan memupuk efikasi sendiri iaitu kepercayaan pelajar terhadap keupayaan mereka untuk menggunakan teknologi dengan berkesan perlu ditekankan sebagai cara untuk meningkatkan motivasi dan niat untuk menggunakan e-modul semasa pembelajaran dapat berlangsung dengan jayanya (Juang et al., 2010, Sasongko, Ekhsan & Fatchan, 2025, Hanif, Jamal & Imran, 2018, Al Kurdi, Alshurideh & Salloum, 2020).

Kemudahan penggunaan e-modul ini dapat dirasakan sangat berkait rapat dengan peningkatan motivasi, kepuasan dan pencapaian pelajar. Sistem yang mudah dinavigasi dan berinteraksi memupuk penglibatan pelajar dan kecekapan pembelajaran yang lebih tinggi (Juang et al., 2010, Al Kurdi, Alshurideh & Salloum, 2020, Do, Tran & Le, 2022). Kebolehsuaian dari segi fleksibiliti sistem dan keupayaan untuk menampung keperluan pembelajaran yang berbeza, diserlahkan lagi sebagai cara untuk memaksimumkan manfaat e-modul dan menyokong kepada populasi pelajar yang pelbagai (Juang et al., 2010).

Justeru itu, kualiti, kebolehppercayaan dan kebolehcapaian persekitaran teknologi, termasuk sokongan teknikal dan fungsi sistem, adalah penting dalam menentukan penggunaan e-modul yang berkesan. Pelajar yang mempunyai kemahiran digital yang lebih tinggi dan keyakinan dalam persekitaran ICT akan mempunyai nilai sendiri yang lebih tinggi dan lebih cenderung untuk mendapat manfaat daripada sistem yang adaptif dan mesra pengguna (Hanif, Jamal & Imran, 2018, Kerzic et al., 2019).

METODOLOGI

Untuk analisis ini, metodologi kajian merangkumi tiga peringkat dan setiap peringkat mempunyai beberapa langkah. Perancangan pada peringkat awal merangkumi dua bahagian utama iaitu khusus untuk isu kajian dan pendekatan carian yang direka untuk menyokong sebarang penyelidikan sedia ada mengenai isu dan teori yang diguna pakai. Pemilihan langkah kedua pula melibatkan penapisan dan tafsiran rekod. Langkah ketiga ialah pengekstrakan, menganalisis rekod dengan melaksanakan piawaian penilaian yang telah ditentukan.

A. Perancangan

Persoalan kajian tertumpu pada syarat-syarat berikut seperti yang ditakrifkan dalam Jadual 1. Merangkumi kawalan sendiri, arahan sendiri, berdiri sendiri, adaptif, mesra pengguna dan motivasi.

Jadual 1: Membangunkan Persoalan dan Sebab Kajian

Persoalan Kajian	Sebab/Justifikasi
Bagaimanakah tahap motivasi pelajar mempengaruhi keberkesanan penggunaan e-modul dalam pembelajaran vokasional?	Kajian menunjukkan motivasi ialah peramal paling kuat terhadap keberkesanan e-learning, kepuasan dan kesinambungan penggunaan e-modul.
Apakah hubungan antara pembelajaran sendiri dengan motivasi dan kepuasan pelajar dalam penggunaan e-modul?	Pembelajaran sendiri terbukti meningkatkan motivasi dan kepuasan, seterusnya menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna.
Bagaimanakah adaptiviti dan fleksibiliti sistem e-modul menyokong pelajar dengan keperluan pembelajaran yang berbeza?	Adaptiviti membantu sistem menyesuaikan dengan pelbagai gaya belajar dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran.
Apakah peranan kualiti teknologi, kebolehan sistem, dan kemahiran digital pelajar terhadap manfaat penggunaan e-modul?	Kualiti sistem dan kemahiran digital meningkatkan efikasi sendiri, memudahkan penggunaan dan memaksimumkan hasil pembelajaran.

B. Pemilihan Data

Penyelidik mengenal pasti artikel berkaitan menggunakan beberapa kata kunci dalam pelbagai pangkalan data termasuk Science Direct dan Google Scopus. Tempoh carian masa untuk artikel yang diterbitkan adalah dari 2019 hingga 2025. Selepas carian kata kunci dalam pangkalan data jurnal, langkah seterusnya melibatkan tapisan keputusan berdasarkan kriteria kemasukan dan pengecualian penemuan penyelidikan yang berkaitan. Kriteria kemasukan dan pengecualian akan diterangkan secara terperinci dalam Jadual 2.

Jadual 2 Kriteria kemasukan dan pengecualian daripada penerbitan jurnal

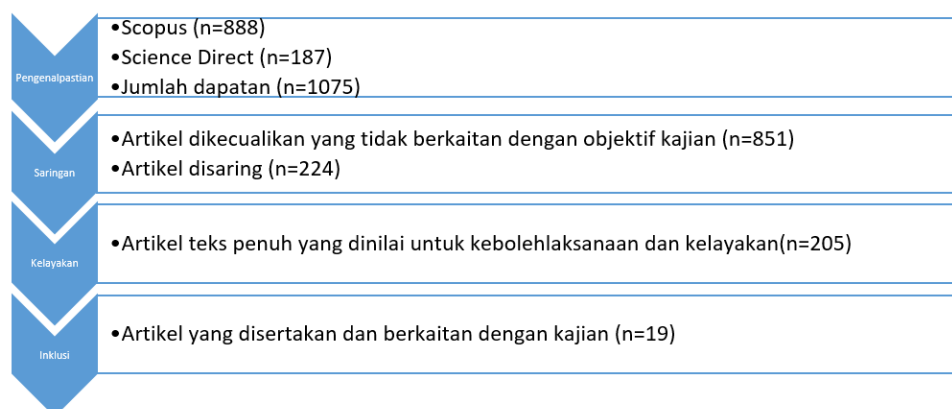
Kriteria kemasukan	Kriteria pengecualian
Penerbitan dalam Bahasa inggeris	Penerbitan bukan Bahasa inggeris
Penerbitan yang memfokuskan bidang pendidikan, pembelajaran dan vokasional	Penerbitan yang tidak mempunyai hubungan dengan kata kunci
Penerbitan akses terhad	Penerbitan akses terbuka
Penerbitan dari tahun 2019-2025	Penerbitan tidak fokus pada e-modul

Artikel ini kemudiannya menjalani proses penyaringan berdasarkan kriteria pengecualian yang telah ditetapkan untuk memastikan kaitan dengan topik penyelidikan. Proses ini bertujuan untuk mengenal pasti artikel yang selaras dengan kriteria dan topik penyelidikan, memudahkan peringkat pemprosesan dan pemilihan seterusnya.

C. Pengekstrakan Data

Dalam kajian ini, pengkaji menggunakan kaedah SLR (Systematic Literature Review) dengan model PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis). Kaedah kajian ini digunakan untuk mengkaji pelbagai artikel daripada jurnal ilmiah yang relevan dengan topik kajian. Langkah-langkah dalam model prisma ialah merumus (pengenalpastian), mencari literatur (saringan) secara sistematik, menapis atau memilih artikel yang difikirkan sesuai dengan tajuk (kelayakan) penyelidikan dan menganalisis artikel yang telah dipilih (inklusi) (Saputra, Murdino & Tohani, 2023).

Dalam fasa saringan, sebanyak 205 artikel telah dipilih untuk penilaian lanjut. Selepas itu, teks penuh artikel ini dinilai, yang membawa kepada pengenalpastian hanya 19 artikel berkaitan yang sepadan dengan kata kunci dan topik penyelidikan. Dapatan carian literatur ini disampaikan melalui aliran PRISMA yang terdapat dalam Rajah 2.



Rajah 2 Analisis menggunakan aliran PRISMA

HASIL KAJIAN

Jadual 3 membentangkan ringkasan penemuan daripada pelbagai artikel berkaitan yang diperoleh melalui proses PRISMA, berfungsi sebagai salah satu kaedah analisis data untuk artikel yang berjaya diperoleh daripada pangkalan data penerbitan saintifik seperti Scopus dan Science direct.

Jadual 3 Tinjauan hasil carian dan penilaian artikel

No	Penulis	Aspek yang dinilai						U k u r a n k e b e r k e s a n a n
		K a w a l a n s e n d i r i	A r a h a n k e n d i r i	B e r d i r i	A d a p t i f	M e s r a p e n g g u n a	M o d i f i k a s i	
1	Lativa, V., Sari, M. S., & Setiowati, F. K.	√	√	√	√		√	Ya
2	Sholihah, S. N., & Wulandari, S. S.	√	√	√	√	√	√	Ya
3	Khoiron, A. M., Pardjono, P., & Djatmiko, I. W.	√	√	√	√			Ya
4	Nada, A. Q., Taqwa, M. R., Supriana, E., & Suwasono, P.	√	√	√	√			Ya
5	Delita, F., Berutu, N., & Nofrion, N.	√	√	√	√			Ya
6	Sujanem R., Nyoman Putu Suwindra I., & Suswandi, I.	√	√	√	√	√	√	Ya
7	Farida, Pratiwi D.D., Andriani S., Pramesti S.I.D., Rini J., Wkuswanto C., & Sutrisno, E.	√	√	√	√			Ya
8	Nandiyanto A.B.D., Bustomi A.T.A., Sugiarti Y., & Girsang, G.C.S.	√	√	√	√	√		Ya
9	Maya, Situmorang J., & Mursid, R.	√	√	√	√			Ya
10	Mbarek R.	√	√	√	√		√	Ya
11	Kim, K.	√	√	√	√	√	√	Ya
12	Abbas Keramati, Masoud Afshari-Mofrad & Ali Kamrani	√	√	√	√		√	Ya
13	Ozkan, U. B., Cigdem, H., & Erdogan, T.	√	√	√	√			Ya
14	Yilmaz, R.	√	√	√	√			Ya
15	Kerzec, D., Tomazevic, N., Aristovnik, A., & Umek, L.	√	√	√	√	√	√	Ya
16	Jadric, M., Bubas, G., & Babic, S.	√	√	√	√	√	√	Ya
17	Hanif, A., Qaisar, F., & Jamal, M., & Imran, M.	√	√	√	√	√	√	Ya
18	Al Kurdi, B. H., Alshurideh, M. T., & Salloum, S. A.	√	√	√	√	√	√	Ya
19	Alsaidan, S., & Zhang, L.	√	√	√	√	√	√	Ya

Setelah mengkaji pelbagai literatur, terbukti bahawa e-modul digunakan secara meluas dengan aplikasi yang pelbagai di setiap lokasi. Kepelbagaian dalam pelaksanaan e-modul ini sebagai satu bentuk pembelajaran berbantuan elektronik (Garad, Al-Ansi dan Qamari, 2021; Mursid, Muslim dan Fariyah,

bersambung

2023). Oleh itu, penekanan terhadap aspek yang dinilai dalam skop e-modul disebut oleh pengkaji. Secara keseluruhannya, e-modul telah digunakan terutamanya untuk latihan vokasional dengan beberapa artikel turut menyatakan penggunaannya. Penyelidikan yang dijalankan ini telah mendedahkan kepada kepelbagaian penggunaan e-modul adalah sangat sesuai dan berkesan terhadap proses pengajaran dan pembelajaran.

Beberapa kajian lain yang berkaitan menganggap produk yang mereka laksanakan atau bangunkan adalah untuk memudahkan lagi proses pembelajaran terutama yang berasaskan elektronik. Walau bagaimanapun, sudah pasti kehadiran e-modul akan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mewujudkan pembelajaran yang fleksibel sepanjang hayat bagi pelajar dan boleh menangani kebolehan pencapaian pelajar di mana-mana sahaja terutamanya penggunaan di sekolah menengah vokasional (El-Sabagh, 2021).

Dalam kajian ini juga menunjukkan bahawa e-modul dapat membantu pelajar dengan meningkatkan pemahaman konsep elektronik melalui simulasi dan visualisasi interaktif, menggalakkan pembelajaran sendiri dengan fleksibiliti dalam masa dan lokasi dan juga meningkatkan motivasi pelajar dalam memahami konsep sesuatu pembelajaran.

PERBINCANGAN

Penggunaan e-modul dalam pendidikan telah memberikan impak positif yang signifikan terhadap pengalaman pembelajaran pelajar. E-modul menawarkan fleksibiliti tinggi kerana dapat diakses pada bila-bila masa dan di mana sahaja, sekali gus menyokong konsep pembelajaran sendiri. Pelajar berupaya mengawal kadar dan masa pembelajaran mengikut keupayaan masing-masing tanpa bergantung sepenuhnya kepada pengajaran tradisional bersemuka. Selain itu, e-modul yang dirancang dengan elemen multimedia interaktif seperti animasi, simulasi, video dan kuiz dalam talian berupaya meningkatkan kefahaman serta menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan efektif.

Dari perspektif keberkesanan, e-modul terbukti berupaya meningkatkan pencapaian akademik dan kemahiran pelajar, khususnya dalam bidang teknikal dan vokasional. Pelajar lebih mudah memahami konsep abstrak melalui visualisasi interaktif yang ditawarkan oleh e-modul. Penggunaan teknologi digital ini juga mendorong pelajar untuk lebih bermotivasi, proaktif serta berkeyakinan dalam melaksanakan tugas. Sifat e-modul yang membenarkan ulangkaji secara berulang kali turut membantu pelajar mencapai tahap penguasaan yang lebih baik, di samping menggalakkan pembelajaran berterusan (lifelong learning).

Dari sudut guru, e-modul memberikan kemudahan dalam aspek penyampaian pengajaran dengan lebih sistematik, tersusun dan kreatif. Guru tidak lagi terbatas kepada bahan cetak konvensional, sebaliknya dapat memanfaatkan e-modul sebagai medium pengajaran yang berfungsi sebagai bahan sokongan serta alat inovatif dalam kelas. Keupayaan e-modul untuk mengintegrasikan teks, grafik, audio dan video juga dapat menjimatkan masa guru dalam penyediaan nota atau latihan, sekali gus meningkatkan keberkesanan pengajaran. Selain itu, e-modul boleh dikemas kini dengan mudah mengikut perubahan kurikulum atau perkembangan teknologi semasa.

Dari aspek keberkesanan kepada guru, e-modul membolehkan penilaian terhadap tahap penguasaan pelajar dijalankan dengan lebih pantas dan sistematik melalui fungsi ujian interaktif atau latihan dalam talian. Maklum balas segera daripada e-modul membantu guru mengenal pasti kelemahan pelajar dengan lebih tepat, seterusnya merancang intervensi pedagogi yang bersesuaian. Dengan cara ini, guru dapat menyesuaikan kaedah pengajaran mengikut keperluan pelajar, sekali gus meningkatkan kualiti proses pengajaran dan pembelajaran. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa e-modul bukan sahaja memberikan nilai tambah kepada pelajar, malah menyumbang kepada profesionalisme dan keberkesanan pedagogi guru.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini membuktikan bahawa e-modul memainkan peranan penting dalam meningkatkan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran. Berdasarkan analisis literatur, e-modul terbukti memberi impak positif terhadap pembelajaran pelajar melalui elemen kawalan sendiri, arahan sendiri, keupayaan berdiri sendiri, adaptif serta mesra pengguna. Penggunaan e-modul telah membantu pelajar menguasai konsep yang sukar, khususnya dalam bidang teknikal dan vokasional, melalui pendekatan interaktif seperti simulasi dan visualisasi. Selain memberi manfaat kepada pelajar, e-modul juga memudahkan guru dari aspek penyampaian bahan pengajaran yang lebih sistematik, kreatif dan fleksibel. Dengan adanya fungsi penilaian sendiri serta maklum balas segera, guru dapat menilai tahap pencapaian pelajar dengan lebih efektif dan merancang intervensi yang bersesuaian. Keupayaan e-modul untuk dikemas kini secara berterusan juga memastikan bahan pembelajaran sentiasa relevan dengan perkembangan semasa.

Meskipun kajian ini menunjukkan keberkesanan e-modul dalam menyokong proses pengajaran dan pembelajaran, masih terdapat ruang untuk penyelidikan lanjut yang boleh diterokai. Pertama, kajian akan datang wajar menilai keberkesanan e-modul dalam jangka masa panjang, khususnya dalam mengukur kesan terhadap pembelajaran berterusan (*lifelong learning*) dan kebolehan pelajar mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi dunia sebenar. Kedua, penyelidikan lanjutan boleh memberi tumpuan kepada pembangunan e-modul yang lebih interaktif dengan integrasi teknologi terkini seperti *augmented reality* (AR), *virtual reality* (VR), atau kecerdasan buatan (AI). Penggunaan teknologi ini berpotensi meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar dalam bidang teknikal dan vokasional melalui simulasi dunia sebenar yang lebih autentik.

Akhir sekali, penyelidikan masa hadapan juga boleh menilai keberkesanan e-modul dari perspektif guru, termasuk tahap kesediaan, penerimaan dan cabaran yang dihadapi dalam melaksanakan pengajaran menggunakan e-modul. Penyelidikan seperti ini akan memberikan pandangan holistik terhadap keberkesanan e-modul serta menyumbang kepada strategi pembangunan profesional guru dan peningkatan kualiti pendidikan digital secara keseluruhan. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa e-modul bukan sahaja berkesan dalam meningkatkan motivasi, minat, dan pencapaian pelajar, malah turut menyumbang kepada pembangunan profesionalisme guru dalam pengajaran abad ke-21. Secara praktikalnya, e-modul berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam pendidikan vokasional dan teknikal sebagai salah satu strategi pembelajaran digital yang menyokong pembelajaran fleksibel, sepanjang hayat, dan berpusatkan pelajar.

PENGISYTIHARAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN GENERATIF

Semasa penyediaan karya ini, penulis menggunakan *SCIENCE DIRECT AI* untuk meningkatkan kejelasan penulisan. Selepas menggunakan *SCIENCE DIRECT AI*, penulis telah menyemak dan menyunting kandungan tersebut mengikut keperluan serta bertanggungjawab sepenuhnya terhadap kandungan penerbitan ini.

PENGHARGAAN

Penulis merakamkan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kajian ini secara langsung mahupun tidak langsung.

Konflik Kepentingan: Tiada konflik kepentingan dalam kajian ini

RUJUKAN

- Al Kurdi, B. H., Alshurideh, M. T., & Salloum, S. A. (2020). Investigating a theoretical framework for e-learning technology acceptance. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 10(6). Institute of Advanced Engineering and Science.
- Alsaidan, S., & Zhang, L. (2018). The use of vocational guidance e-systems in Colleges of Technology, Saudi Arabia. *Journal of Physics: Institute of Physics Publishing*.
- Ehsan, N., Vida, S., & Mehdi, N. (2019). The impact of cooperative learning on developing speaking ability and motivation toward learning English. *Journal of language and education*, 5(3 (19)), 83-101.
- El-Sabagh, H.A., 2021. Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1)
- Garad, A., Al-Ansi, A.M. and Qamari, I.N., 2021. The role of e-learning infrastructure and cognitive competence in distance learning effectiveness during the covid-19 pandemic. *Cakrawala Pendidikan*, 40(1), pp.81–91
- Hafiz, R. & Amin, S. (2021). E-modules in VLSI design: Enhancing student understanding of complex integrated circuits. *IEEE Transactions on Education*, 64(3), 190-197.
- Hamid, S. & Wahab, N. (2022). Development of e-learning modules for advanced electronics in higher education. *Advanced Electronics Education Review*, 8(2), 120-131.
- Hamidi, Hodjat; Chavoshi, Amir (2017). Analysis of the Essential Factors for the Adoption of Mobile Learning in Higher Education: A Case Study of Students of the University of Technology. *Telematics and Informatics*, (), S0736585317302277–. doi10.1016/j.tele.2017.09.016
- Hanif, A., Qaisar, F., & Jamal, M., & Imran, M. (2018). Extending the technology acceptance model for use of e-learning systems by digital learners. *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*.
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92-98.
- Ismail, A. A., & Hassan, R. (2019). Technical competencies in digital technology towards industrial revolution 4.0. *Journal of Technical Education and Training*, 11(3).
- Ismail, Z. & Ibrahim, F. (2021). Interactive e-modules for teaching IoT and embedded systems. *Journal of Embedded Systems and Applications*, 7(3), 110-119.
- Ismail, A. A., & Hassan, R. (2019). Technical competencies in digital technology towards industrial revolution 4.0. *Journal of Technical Education and Training*, 11(3).
- Jaafar, S. H. & Tharbe, I. H. A. (2022). Kesahan dan Kebolehppercayaan Modul Kesejahteraan Psikologi Pelajar Pintar Cerdas dan Berbakat. *E-PROSIDING Eseminar Penyelidikan Pendidikan dan Inovasi Peringkat Kebangsaan 2022 IPG Kampus Sultan Abdul Halim, Sungai Petani, Kedah*.
- Jaafar, S. H. S., binti Ahmad, A. A., & Tharbe, I. H. A. (2022). Kesahan dan Kebolehppercayaan Modul Kesejahteraan Psikologi Pelajar Pintar Cerdas dan Berbakat. *E-PROSIDING Eseminar Penyelidikan Pendidikan dan Inovasi Peringkat Kebangsaan 2022 IPG Kampus Sultan Abdul Halim, Sungai Petani, Kedah*.
- Juang, S., Lin, C., Chu, Y., Fang, R. J., & Chang, S. (2010). *Study of web-based learning and auxiliary training with vocational college students in applied technology acceptance model*.
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory*, 479-496.
- Keramati, A., Afshari-Mofrad, M., & Kamrani, A. (2011). The role of readiness factors in e-learning outcomes: An empirical study. *Computers & Education*, 57(3), 1919–1929. Elsevier.
- Kim, K. (2017). Determinants of effectiveness of e-learning for college students in South Korea. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(2)
- KPM. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jadric, M., Bubas, G., & Babic, S. (2009). Motivation, Internet access and ICT experience as factors of success in a non-moderated e-learning course. In *MIPRO 2009 32nd International Convention: Proceedings – Computers in Education*
- Laurens-Arredondo, L. (2022). Mobile augmented reality adapted to the ARCS model of motivation: a case study during the COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7927-7946
- Law, K. M., Geng, S., & Li, T. (2019). Student enrollment, motivation and learning performance in a blended learning environment: The mediating effects of social, teaching, and cognitive presence. *Computers & Education*, 136, 1-12
- Masrom, M., Ali, M. N., Ghani, W., & Rahman, A. H. A. (2022). The ICT implementation in the TVET teaching and learning environment during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Advanced Research in Future Ready Learning and Education*, 28(1), 43-49.
- Mbarek, R. (2019). A reflection on e-learning effectiveness in Tunisia. *Lecture Notes in Business Information Processing*. Springer.

- Mursid, R., Muslim and Farihah, 2023. Collaboration-Based Development Model E-Learning on Course Learning Achievements Working Skills. *International Journal of Instruction*, 16(2)
- Ozkan, U. B., Cigdem, H., & Erdogan, T. (2020). Artificial neural network approach to predict LMS acceptance of vocational school students. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(3)
- Rahim, N. A., Fadzir, N. A. M., Zaimal, N. A. H., Yahaya, F. F. A., Zainol, Z. I., & Husin, M. R. (2021). Implikasi gaya pembelajaran koperatif subjek sains bagi murid tahap dua di Sekolah Kebangsaan Bandar Baru Rawang. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 3(2), 57-66.
- Razak, A. N. A., Noordin, M. K., & Khanan, M. F. A. (2022). Digital learning in technical and vocational education and training (TVET) in public university, Malaysia. *Journal of Technical Education and Training*, 14(3), 49-59.
- Saputra, B.D., Murdino, M. and Tohani, E., 2023. Nationalism education in elementary school: A systematic literature review. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(2), pp.739–749.
- Wahyu, Y., Suastra, I.W., Sadia, I.W., & Suarni, N.K. (2020). The effectiveness of mobile augmented reality assisted STEM-based learning on scientific literacy and students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 343-356.
- Wulandari, S., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2021). A review of research on the use of augmented reality in physics learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1).
- Yilmaz, R. (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behavior*, 70, 251–260. Elsevier.