

PERAN TEKNOLOGI DALAM DUNIA PENDIDIKAN, oleh Akbar Iskandar, Widia Winata, Farid Haluti, Muqarramah Sulaiman Kurdi, Putra Hendra S. Sitompul. Musyarrafah Sulaiman Kurdi, Sri Nurhayati, Mila Hasanah, Ma'rifani Fitri Arisa. Cendekiawan Inovasi Digital Indonesia. Halaman 128. Cetakan Pertama, Jun 2023. ISBN: 978-623-09-4585-4.

Kewujudan teknologi telah membawa revolusi besar dalam pelbagai aspek kehidupan manusia, termasuklah bidang pendidikan yang mengalami transformasi signifikan. Kemajuan teknologi bukan sekadar memudahkan proses penyampaian ilmu tetapi turut mengubah landskap pendidikan secara menyeluruh, daripada kaedah pengajaran tradisional kepada pendekatan lebih dinamik dan interaktif. Dalam konteks pendidikan, teknologi berperanan sebagai enjin perubahan yang memperkayakan pengalaman pembelajaran, merapatkan jurang akses ilmu, sekaligus melengkapkan pelajar dengan kemahiran abad ke-21.

Buku ini merupakan salah satu panduan penting kepada pendidik, pelajar dalam bidang pendidikan dan penyelidik sama ada sebagai rujukan akademik, idea mempelbagaikan kaedah pengajaran atau yang memfokuskan kepada inovasi dalam teknologi pendidikan khususnya dalam era digital yang semakin mencabar. Dengan ketebalan 144 halaman bercetak (termasuk muka hadapan dan muka terakhir), buku ini menyajikan kandungan yang padat dan komprehensif, dirancang untuk memenuhi keperluan pendidik yang ingin mengintegrasikan teknologi secara berkesan dalam pedagogi mereka. Penulis-penulis buku ini memiliki latar belakang yang hebat dalam bidang pendidikan, khususnya dalam teknologi pendidikan. Sebagai sebuah karya yang lengkap dan berpanduan bukti, buku ini bukan sahaja menyediakan pengetahuan asas tetapi juga mencetuskan pemikiran kritis tentang masa depan pendidikan dalam dunia digital.

Bab satu ini membincangkan peranan teknologi dalam transformasi pendidikan, merangkumi manfaat, cabaran, dan prospek masa depan. Penggunaan teknologi telah mengubah landskap pembelajaran dengan meningkatkan aksesibiliti, personalisasi, dan interaktiviti. Menurut Tekege (2017) dan Sutopo (2023), alat digital seperti platform e-pembelajaran, simulasi, dan aplikasi interaktif bukan sahaja memudahkan capaian sumber pendidikan tetapi juga memperkaya penglibatan pelajar serta kemahiran kolaboratif. Namun, integrasi teknologi perlu dilaksanakan secara bijak dengan mempertimbangkan kesediaan guru, kesamarataan akses, dan aspek etika (Zakaria et al., 2023). Teknologi pendidikan juga menyokong pembelajaran adaptif melalui kecerdasan buatan (Kom, 2021) dan pengalaman imersif seperti realiti maya (Putri et al., 2022). Walaupun manfaatnya besar, wujud cabaran seperti jurang digital, kos pelaksanaan, dan keperluan latihan guru (Aziz, 2019). Sebagai contoh, ketidaksamaan akses kepada peranti dan internet boleh memburukkan ketaksamaan pendidikan (Sonia, 2020). Oleh itu, cadangan seperti pelatihan berterusan untuk pendidik, dasar privasi yang kukuh, dan integrasi holistik teknologi ke dalam kurikulum diperlukan (Damayanti & Nuzuli, 2023). Masa depan teknologi pendidikan menjanjikan inovasi seperti pembelajaran berasaskan AI dan platform jarak jauh, tetapi memerlukan kerjasama pelbagai pihak untuk memastikan keberkesanannya (Warsita, 2017). Kesimpulannya, teknologi ialah alat pelengkap yang harus seimbang dengan peranan guru sebagai pemandu utama, demi mewujudkan ekosistem pembelajaran yang inklusif dan berkesan.

Bab kedua pula menelusuri evolusi teknologi pendidikan melalui tiga era utama iaitu pra sejarah, sejarah, dan moden. Pada zaman pra sejarah (sebelum 3000 SM), teknologi pendidikan wujud dalam bentuk primitif seperti penggunaan isyarat, simbol pada dinding gua, dan alat batu seperti kapak lonjong untuk tujuan pembelajaran kemahiran hidup (Silviani, 2020). Bukti arkeologi menunjukkan bahawa manusia pada masa itu telah mengembangkan sistem organisasi sosial dan pembahagian kerja, yang menjadi asas kepada konsep teknologi kinerja dalam pendidikan (Tekege, 2020). Memasuki zaman sejarah (3000 SM–1400 M), teknologi pendidikan berkembang dengan kemunculan bahasa tulisan, seperti hieroglif Mesir dan huruf paku Sumeria, yang menjadi medium penyampaian pengetahuan terawal (Ningsih, 2021). Penggunaan papan tulis dan kapur pada akhir era ini menandakan permulaan alat bantu mengajar yang lebih terstruktur (Noperman, 2022). Era moden (1400 M–kini) menyaksikan revolusi teknologi pendidikan yang pesat, bermula dengan penciptaan telegraf dan percetakan, diikuti oleh projektor slaid, *teaching machine*, dan komputer (Warsita dll., 2011). Definisi formal teknologi pendidikan diperkenalkan oleh *Association of Education and Communication Technology* (AECT) pada 1963, dengan penekanan kepada reka bentuk sistem pengajaran (Retnanto, 2011). Perkembangan internet dan pembelajaran jarak jauh semasa pandemi COVID-19 menjadi pemangkin utama integrasi teknologi moden seperti *Zoom* dan *Google Classroom* (Bintari & Khotimah, 2021). Secara keseluruhan, sejarah teknologi pendidikan mencerminkan adaptasi berterusan terhadap keperluan manusia, daripada alat batu hingga AI.

Bab ketiga pula membincangkan peranan teknologi dalam meningkatkan kualiti pendidikan melalui pelbagai manfaat dan aplikasi praktikal. Teknologi pembelajaran telah berkembang daripada sekadar alat bantu mengajar kepada satu disiplin ilmu yang merangkumi reka bentuk, pengembangan, dan penilaian sistem pengajaran (Seels & Glasgow, 1990). Menurut Mustafa dan Suryadi (2022), evolusi ini bermula dengan integrasi media audio-visual oleh Edgar Dale dan James Finn, yang kemudian menjadi asas kepada teknologi pendidikan moden. Antara kelebihan utama teknologi pembelajaran ialah kebolehannya untuk memotivasikan pelajar dan pendidik melalui akses tanpa batasan kepada sumber pembelajaran seperti Portal Rumah Belajar, TV Edukasi, dan platform digital lain (Kemdikbud, 2011). Teknologi ini juga menyokong pembelajaran adaptif, memudahkan kolaborasi antara pelajar dan pakar, serta memacu penyebaran hasil penyelidikan (Darmawan, 2013). Semasa pandemik COVID-19, penggunaan teknologi digital seperti *Zoom* dan *Google Classroom* menjadi penyelesaian kritikal untuk meneruskan pembelajaran jarak jauh (Suryaningsih, 2022). Justeru, integrasi teknologi perlu disertai dengan latihan guru yang mencukupi dan pendekatan holistik yang menyeimbangkan antara kemajuan teknologi dan nilai-nilai kemanusiaan (Widodo dll., 2018).

Bab keempat mengupas isu tentang peranan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran yang telah mengubah landskap pendidikan secara mendalam. Kajian menunjukkan bahawa teknologi yang digunakan secara strategik dapat meningkatkan keterlibatan pelajar, personalisasi pembelajaran, dan kolaborasi (Vrasidas & McIsaac, 1999; Hattie, 2012). Contohnya, platform seperti Khan Academy telah membuktikan keupayaan teknologi dalam menyediakan akses pendidikan yang merata dan berkualiti. Teknologi telah memudahkan pembelajaran adaptif melalui sistem berasaskan kecerdasan buatan yang menyesuaikan kandungan mengikut keperluan individu pelajar (Kulik & Fletcher, 2016). Selain itu, penggunaan multimedia interaktif, gamifikasi, realiti terimbuh (*augmented reality*) dan realiti maya (*virtual reality*) telah meningkatkan pemahaman dan motivasi pelajar (Sailer et al., 2017; Hwang & Wu, 2012). Pembelajaran jarak jauh pula menjadi penyelesaian kritikal semasa pandemi COVID-19, menunjukkan fleksibiliti teknologi dalam memastikan kesinambungan pendidikan (Hodges et al., 2020). Namun, cabaran seperti jurang digital, keperluan latihan guru, dan kebimbangan privasi data perlu ditangani untuk memaksimumkan manfaat teknologi

(Warschauer, 2004; Ertmer et al., 2012). Pendidikan inklusif juga mendapat perhatian, dengan teknologi menyediakan fitur aksesibiliti untuk pelajar berkeperluan khas dan sistem pembelajaran personal (Littlejohn et al., 2012). Kesimpulannya, teknologi berpotensi besar untuk mempersiapkan pelajar menghadapi era digital, asalkan integrasinya diseimbangkan dengan interaksi manusia dan pendekatan pedagogi yang berpusatkan pelajar.

Bab kelima pula membahas transformasi pendidikan melalui media sosial terutamanya selepas pandemik COVID-19, yang memaksa peralihan daripada pembelajaran bersemuka kepada pembelajaran digital. Media sosial seperti Zoom, YouTube, dan Google Classroom telah menjadi platform utama untuk memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran (P&P), sekaligus meningkatkan kolaborasi antara guru dan pelajar (Francisca et al., 2021). Namun, penggunaan media sosial dalam pendidikan memerlukan pengawasan ibu bapa dan guru untuk memastikan keberkesanannya. Media sosial didefinisikan sebagai platform digital yang membolehkan perkongsian maklumat, interaksi sosial, dan penciptaan kandungan (Kottler & Keller, 2016; Thaib, 2021). Dalam konteks pendidikan, media sosial berfungsi sebagai 4 perkara iaitu, alat pembelajaran yang memudahkan akses kepada bahan pengajaran melalui video, blog, dan forum, media komunikasi yang meningkatkan interaksi antara guru dan pelajar di luar bilik darjah, platform kolaborasi yang membolehkan pelajar bekerjasama dalam projek kumpulan walaupun berada di lokasi berbeza dan sebagai sumber data yang memperluas akses kepada bahan rujukan dan responden untuk penyelidikan. Manfaat utama media sosial dalam pendidikan termasuk pelajar dapat menyesuaikan gaya belajar, memperluas jaringan interaksi akademik, meningkatkan interaksi sosial dan memberikan akses pantas kepada bahan pembelajaran dan kemudahan perkongsian maklumat.

Bab keenam menghuraikan peranan aplikasi pembelajaran dalam transformasi pendidikan moden, menekankan potensinya untuk meningkatkan pengalaman belajar melalui ciri-ciri interaktif dan personalisasi. Aplikasi seperti Duolingo, Khan Academy, dan Quizlet telah membuktikan keberkesanannya dalam meningkatkan motivasi, pemahaman, dan retensi pengetahuan pelajar melalui gabungan elemen gamifikasi, multimedia, dan umpan balik segera (Gee, 2007; Mayer, 2005). Namun, wujud paradoks antara kelebihan individualisasi pembelajaran dan kepentingan kolaborasi sosial untuk kemahiran interpersonal (Dillenbourg et al., 2009). Terdapat empat ciri-ciri aplikasi pembelajaran yang efektif iaitu, maklum balas secara langsung yang membolehkan pelajar menilai kemajuan dan memperbaiki kesalahan secara *'real time'*, personalisasi, yang menyesuaikan kandungan dengan keperluan individu, unsur gamifikasi yang dapat meningkatkan penglibatan pelajar dan kebolehcapaian melalui teks dan antaramuka (*interface*) bagi memastikan akses yang adil kepada semua pelajar. Namun, di sebalik transformasi pendidikan moden, terselit cabaran pelaksanaan seperti jurang digital, kos tinggi, dan kebimbangan privasi data yang perlu ditangani dengan pelaburan infrastruktur teknologi, latihan guru untuk integrasi pedagogi berkesan (Means et al., 2014) dan dasar perlindungan data yang kukuh (Baker et al., 2016). Terdapat tiga contoh aplikasi yang berkesan seperti Duolingo, NASA Visualization Explorer dan Mathway.

Bab ketujuh ini memperincikan revolusi pendidikan melalui teknologi *'Augmented Reality'* (AR) dan *'Virtual Reality'* (VR), yang menawarkan pengalaman pembelajaran imersif dan interaktif. AR menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata (contoh: visualisasi 3D molekul dalam buku teks), sementara VR menciptakan lingkungan simulasi sepenuhnya (seperti eksplorasi situs bersejarah atau latihan pembedahan virtual) (Atmajaya, 2017; Haryana et al., 2022). Antara manfaat utama AR dan VR ialah keterlibatan pelajar iaitu meningkatkan motivasi melalui simulasi interaktif, memudahkan visualisasi konsep abstrak seperti struktur atom atau fenomena sejarah, pembelajaran praktikal yang membolehkan latihan risiko rendah

untuk bidang kritikal seperti perubatan dan kejuruteraan (Al Amri et al., 2020) dan mempunyai akses tanpa batas seperti lokasi yang sukar dikunjungi. Namun demikian, AR dan VR ini masih belum dilaksanakan secara meluas kerana halangan yang dihadapi seperti kos peranti dan pembangunan kandungan yang tinggi, memerlukan penyesuaian bahan pengajaran dengan teknologi (Musa & Nurhayati, 2021), barisan pendidik yang memerlukan latihan kemahiran untuk menguruskan AR atau VR serta jurang aksesibiliti terutama tempat yang sukar mendapat capaian internet. Walau bagaimanapun, kejayaan pelaksanaannya bergantung pada kolaborasi antara institusi pendidikan, kerajaan, dan pembangun teknologi untuk mengatasi halangan kewangan, teknikal, dan pedagogi.

Bab kelapan mengupas isu kritikal berkaitan perlindungan privasi dan etika digital dalam konteks pendidikan yang semakin bergantung kepada teknologi. Dengan kemudahan akses tanpa batasan geografi dan masa, muncul risiko seperti kebocoran data peribadi, penyebaran maklumat palsu, dan jenayah siber yang memerlukan regulasi ketat (Parwitasari et al., 2022). Aspek keamanan privasi memainkan peranan penting dalam penggunaan teknologi masa kini, terutama dalam konteks pendidikan digital. Prinsip perlindungan data merangkumi beberapa elemen utama seperti kerahsiaan, yang memastikan hanya pihak berwajib boleh mengakses maklumat melalui kaedah seperti enkripsi data. Integriti data pula perlu dijaga agar tidak berlaku pengubahsuaian oleh pihak yang tidak berkenaan, manakala autentikasi digunakan bagi mengesahkan identiti pengguna sebelum akses diberikan. Satu prinsip penting ialah non-repudiasi, iaitu usaha mencegah penyangkalan terhadap transaksi digital yang telah dilakukan (Kusnadi et al., 2021). Bagi melindungi maklumat peribadi, beberapa langkah wajar diambil seperti penggunaan kata laluan yang kukuh, pemasangan perisian keselamatan, serta berhati-hati semasa berkongsi data secara dalam talian. Tambahan pula, pemahaman tentang keselamatan siber amat diperlukan untuk menangani potensi serangan digital (Rifauddin & Halida, 2018). Dari sudut etika penggunaan teknologi, prinsip universal seperti kejujuran, tanggungjawab, keadilan, dan menghormati hak orang lain perlu diamalkan dalam setiap interaksi digital (Bary & Febrinda, 2020; Arifin, 2022). Pengguna juga harus mengelakkan penyebaran kandungan negatif seperti bahan lucah, hasutan berkaitan suku, agama, dan ras, serta amalan plagiarisme (Nugrahani et al., 2019). Dalam bidang pendidikan pula, teknologi harus difahami sebagai alat sokongan yang melengkapi dan bukan menggantikan interaksi manusia. Fokus utama hendaklah diberikan kepada pencapaian manfaat pendidikan seperti pemupukan daya penyelesaian masalah dan inovasi (Putra, 2021).

Bab yang terakhir mengulas tentang peluang dan cabaran yang dibawa oleh kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan, serta kesannya terhadap proses pengajaran dan pembelajaran di masa hadapan. Perkembangan pesat teknologi telah membuka ruang yang luas untuk inovasi, namun pada masa yang sama turut menimbulkan pelbagai isu yang perlu ditangani dengan bijaksana. Cabaran utama yang dihadapi ialah kecenderungan pelajar yang terlalu bergantung pada teknologi sehingga mengabaikan proses berfikir secara mendalam. Isu ketidaksamarataan akses kepada teknologi turut dibincangkan sebagai antara cabaran besar dalam pelaksanaan pendidikan digital. Jurang ekonomi antara pelajar menyebabkan ada yang dapat menikmati kemudahan peranti dan internet berkelajuan tinggi, manakala ada yang terus ketinggalan kerana kekurangan sumber. Keadaan ini jika dibiarkan boleh melahirkan ketidakadilan dalam sistem pendidikan. Selain itu, masalah teknikal seperti jaringan internet yang tidak stabil dan kekurangan peralatan di sesetengah kawasan turut menyukarkan pelaksanaan pembelajaran digital secara menyeluruh. Walaupun terdapat pelbagai cabaran, bab ini turut menyoroti peluang besar yang dibawa oleh teknologi pendidikan. Antara kelebihan utama ialah fleksibiliti dari segi masa dan tempat pembelajaran. Pelajar kini boleh mengakses bahan pendidikan pada bila-bila masa melalui peranti mudah alih, sekaligus memudahkan

proses pembelajaran sepanjang hayat. Teknologi seperti e-pembelajaran, e-buku, dan perpustakaan digital telah memperkaya kaedah penyampaian ilmu dengan lebih menarik dan interaktif. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan motivasi pelajar tetapi juga membolehkan pembelajaran secara sendiri mengikut kemampuan individu. Kesan teknologi terhadap pendidikan masa dari aspek positif, teknologi telah mempelbagaikan media dan model pengajaran, menjadikan proses pembelajaran lebih dinamik dan berkesan. Sistem pengurusan pembelajaran digital juga memudahkan tugas guru dalam memberikan penilaian serta maklum balas kepada pelajar. Namun, terdapat juga kesan negatif seperti masalah ketagihan gajet, penyalahgunaan internet untuk aktiviti tidak berfaedah, dan penurunan tumpuan pelajar terhadap pembelajaran yang sebenar. Justeru, peranan ibu bapa dan pendidik dalam membimbing pelajar menggunakan teknologi secara bertanggungjawab amat kritikal pada era digital ini. Secara keseluruhan, bab ini menegaskan bahawa teknologi pendidikan merupakan alat yang berpotensi besar untuk memajukan sistem pembelajaran jika dilaksanakan dengan perancangan yang rapi. Dengan pendekatan yang seimbang, teknologi pendidikan boleh menjadi pemangkin kepada pembentukan generasi masa depan yang lebih berpengetahuan, kreatif, dan mampu bersaing di peringkat global. Rumusan ini menunjukkan bahawa walaupun teknologi membawa revolusi dalam pendidikan, pelaksanaannya memerlukan kawalan dan panduan yang tepat agar tidak menimbulkan lebih banyak masalah daripada kebaikan. Transformasi pendidikan melalui teknologi bukan sekadar tentang kemajuan peralatan, tetapi bagaimana ia dapat membina minda dan sahsiah pelajar secara holistik untuk menghadapi cabaran masa depan.

Kesimpulan

Buku *Peran Teknologi dalam Dunia Pendidikan* mempunyai beberapa kelebihan yang menjadikannya sesuai sebagai bahan rujukan dalam bidang pendidikan, khususnya berkaitan integrasi teknologi dalam pengajaran dan pembelajaran. Salah satu kelebihan utama buku ini ialah kandungannya yang sangat relevan dan sejajar dengan keperluan pendidikan abad ke-21. Penulis berjaya menengahkan isu-isu semasa seperti penggunaan realiti terimbuh (AR), realiti maya (VR), serta media sosial dalam pendidikan yang menunjukkan kepekaan terhadap perkembangan global dan transformasi digital dalam dunia pendidikan. Selain itu, struktur penyampaian yang tersusun secara progresif, bermula daripada pengenalan kepada teknologi pendidikan, sejarah perkembangannya, manfaat, prinsip etika, sehinggalah kepada cabaran dan solusi – menjadikan pembacaan lebih terarah. Buku ini turut disokong oleh sumber akademik yang pelbagai dan terkini, sekali gus memperkuat hujah yang dikemukakan oleh penulis.

Walaupun bagaimanapun, buku ini tidak terlepas daripada beberapa kelemahan yang wajar diberi perhatian. Antaranya ialah ketiadaan contoh kajian lapangan atau kes sebenar yang boleh mengukuhkan lagi dapatan dan teori yang dibincangkan. Perbincangan yang dikemukakan lebih bersifat umum dan teoritikal tanpa disertai dengan aplikasi nyata di lapangan pendidikan. Selain itu, disebabkan buku ini ditulis oleh beberapa penulis yang berbeza, gaya penyampaian antara bab dilihat kurang konsisten. Terdapat bab yang dihuraikan dengan jelas dan menyeluruh, namun ada juga yang agak ringkas dan kurang mendalam. Kelemahan lain yang turut dikenal pasti ialah kekurangan elemen visual seperti jadual, carta atau infografik yang boleh membantu pembaca memahami isi kandungan dengan lebih berkesan, terutama bagi mereka yang bersifat visual. Akhir sekali, walaupun buku ini banyak memberi tumpuan kepada konteks pendidikan di Indonesia, namun kurangnya perbandingan dengan sistem pendidikan negara lain menjadikan wacana yang dikemukakan agak terhad dari sudut pandang global.

Secara keseluruhannya, buku ini tetap memberikan sumbangan yang signifikan dalam memperkaya wacana berkaitan peranan teknologi dalam pendidikan, namun masih terdapat ruang untuk penambahbaikan dari segi penyampaian dan ketekalan isi kandungan.

Nurul Nabila Atthirah binti Tahmil

Universiti Islam Selangor (UIS)