

PEMANFAATAN TEKNOLOGI KOMPUTER DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN DIGITAL

Reza Syarifuddin¹, M. Fawaz Gumelar², Rawan³

Universitas Mataram^{1,2,3}

e-mail: Reza@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi komputer telah menjadi salah satu aspek kunci dalam transformasi pendidikan menuju sistem pembelajaran digital yang lebih efektif dan adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana teknologi komputer dapat meningkatkan kualitas pembelajaran digital melalui integrasi perangkat, aplikasi, dan strategi pedagogis berbasis teknologi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi pada beberapa sekolah yang telah menerapkan sistem pembelajaran digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi komputer mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, dan hasil belajar siswa melalui penerapan media interaktif, computer-based learning, serta evaluasi berbasis digital. Selain itu, teknologi komputer berperan penting dalam menciptakan pembelajaran yang adaptif, di mana materi dan evaluasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan siswa. Namun demikian, penelitian ini juga menemukan tantangan berupa keterbatasan infrastruktur, kompetensi digital guru, dan kesenjangan akses antar wilayah yang perlu diatasi melalui pelatihan berkelanjutan dan kebijakan pendidikan yang inklusif. Implikasi dari penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan pemanfaatan teknologi komputer dalam pembelajaran digital ditentukan oleh sinergi antara kesiapan teknologi, kualitas sumber daya manusia, dan dukungan kelembagaan yang berkelanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran berbasis komputer yang lebih efektif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital.

Kata Kunci: *Teknologi Komputer, Pembelajaran Digital, Kualitas Pendidikan, Inovasi Pembelajaran, Pendidikan Abad Ke-21*

ABSTRACT

The use of computer technology has become one of the key aspects in the transformation of education towards a more effective and adaptive digital learning system. This study aims to analyze how computer technology can improve the quality of digital learning through the integration of technology-based devices, applications, and pedagogical strategies. This study uses a descriptive qualitative approach with data collection techniques through interviews, observations, and documentation in several schools that have implemented a digital learning system. The results show that the use of computer technology can increase student motivation, participation, and learning outcomes through the application of interactive media, computer-based learning, and digital-based evaluation. In addition, computer technology plays an important role in creating adaptive learning, where materials and evaluations can be tailored to the needs and abilities of students. However, this study also found challenges in the form of infrastructure limitations, teachers' digital competence, and access gaps between regions that need to be overcome through continuous training and inclusive education policies. The implications of this study emphasize that the successful use of computer technology in digital learning is determined by the synergy between technological readiness, the quality of human

resources, and continuous institutional support. Thus, the results of this study are expected to contribute to the development of more effective, innovative, and relevant computer-based learning strategies for educational needs in the digital age.

Keywords: *computer technology, digital learning, education quality, learning innovation, 21st-century education*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer telah membawa transformasi mendasar dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pelaksanaan pembelajaran digital. Teknologi komputer memungkinkan perubahan pola interaksi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar, dari yang bersifat konvensional menuju pembelajaran yang lebih terbuka, fleksibel, dan berbasis teknologi (Shahid, 2019). Akses terhadap perangkat komputer dan jaringan internet memperluas ketersediaan sumber belajar, mempercepat distribusi informasi, serta mendukung pembelajaran mandiri yang dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja (Haleem et al., 2022). Oleh karena itu, teknologi komputer menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem pendidikan yang inovatif dan adaptif terhadap dinamika zaman (Timotheou et al., 2022). Transformasi digital dalam pendidikan tidak hanya berimplikasi pada perubahan media pembelajaran, tetapi juga pada pendekatan pedagogis yang lebih personal dan interaktif. Teknologi komputer memungkinkan penerapan pembelajaran berbasis visualisasi, simulasi, dan pemodelan digital sehingga peserta didik dapat memahami konsep secara lebih mendalam dan kontekstual (Platonova et al., 2022). Selain itu, pembelajaran digital yang didukung teknologi komputer mendorong keterlibatan aktif siswa melalui aktivitas interaktif, kolaboratif, dan berbasis pemecahan masalah (Lai, 2022). Integrasi ini terbukti mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar serta mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital (Gonfa et al., 2024).

Pemanfaatan teknologi komputer juga berperan penting dalam mendukung penerapan model *blended learning*, yang menggabungkan keunggulan pembelajaran tatap muka dan pembelajaran bold. Model ini dinilai efektif dalam meningkatkan motivasi, kemandirian, serta hasil belajar peserta didik apabila dirancang secara sistematis dan pedagogis (Acosta et al., 2021). Selain itu, penggunaan sistem analitik pembelajaran berbasis komputer memungkinkan pendidik untuk memantau perkembangan belajar siswa secara real time, mengidentifikasi kesulitan belajar, serta memberikan umpan balik yang lebih tepat sasaran (Ruijia et al., 2025; Zou et al., 2025). Inovasi ini menempatkan teknologi komputer tidak hanya sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai alat strategi dalam pengambilan keputusan berbasis data.

Meskipun demikian, implementasi pembelajaran digital berbasis teknologi komputer masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan infrastruktur teknologi, kesenjangan akses digital, rendahnya kompetensi pendidik digital, serta resistensi terhadap perubahan dari sistem pembelajaran konvensional (Imran et al., 2025). Tantangan tersebut menuntut adanya penguatan kapasitas pendidik melalui pelatihan teknologi yang berkelanjutan serta dukungan kebijakan pendidikan yang responsif terhadap kebutuhan dan karakteristik satuan pendidikan (Kaliaskarova et al., 2022; Ramirez-Rueda et al., 2021). Apabila didukung secara optimal, integrasi teknologi komputer berpotensi mengurangi kualitas pendidikan antarwilayah dan meningkatkan pemerataan akses pembelajaran berkualitas (Alrasheedy et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan teknologi komputer dalam meningkatkan kualitas pembelajaran digital dengan meninjau aspek efektivitas, efisiensi, dan inovasi dalam penggunaannya. Selain itu, penelitian ini juga

Copyright (c) 2025 NETWORK : Jurnal Teknologi Informasi, Komunikasi dan Komputer Sains

mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasi teknologi komputer di lingkungan pendidikan guna merumuskan strategi penerapan yang optimal. Kebaruan (kebaruan) penelitian ini terletak pada penekanan peran teknologi komputer tidak hanya sebagai media bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai instrumen analitik pembelajaran berbasis data yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan mutu pendidikan digital secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan secara mendalam pemanfaatan teknologi komputer dalam meningkatkan kualitas pembelajaran digital di lingkungan pendidikan. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memahami fenomena secara kontekstual berdasarkan kondisi nyata di lapangan tanpa melakukan variabel manipulasi. Penelitian dilaksanakan di beberapa satuan pendidikan yang telah menerapkan pembelajaran digital berbasis teknologi komputer. Pemilihan lokasi dan subjek penelitian dilakukan secara purposive sampling, dengan kriteria sekolah yang aktif menggunakan perangkat komputer dan platform digital dalam proses pembelajaran. Subjek penelitian terdiri atas guru dan siswa yang terlibat langsung dalam pelaksanaan pembelajaran digital. Jumlah partisipan ditentukan hingga mencapai kejenuhan data (saturasi data).

Teknik pengumpulan data meliputi wawancara mendalam, observasi non partisipatif, dan studi dokumentasi. Wawancara digunakan untuk menggali persepsi, strategi, serta kendala guru dalam memanfaatkan teknologi komputer. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung penggunaan komputer, interaksi pembelajaran, dan aktivitas belajar siswa. Dokumentasi berupa perangkat pembelajaran, materi digital, dan hasil evaluasi yang dikumpulkan untuk memperkuat data penelitian. Analisis data dilakukan secara interaktif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh dan dianalisis secara sistematis untuk identifikasi pola pemanfaatan teknologi komputer serta kontribusinya terhadap peningkatan kualitas pembelajaran digital. Keabsahan data dijamin melalui triangulasi sumber dan metode, serta member check dengan konfirmasi hasil temuan kepada informan. Selanjutnya, hasil analisis dengan mengacu pada temuan-temuan penelitian terdahulu yang relevan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas pemanfaatan teknologi komputer dalam pembelajaran digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Pemanfaatan Teknologi Komputer dalam Proses Pembelajaran Digital

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi komputer telah menjadi komponen utama dalam pelaksanaan pembelajaran digital di sekolah. Guru memanfaatkan berbagai perangkat seperti laptop, proyektor, serta perangkat lunak pembelajaran interaktif dalam kegiatan belajar mengajar. Aplikasi berbasis komputer seperti Google Classroom, Edmodo, dan Quizizz digunakan untuk menyampaikan materi, mengelola tugas, serta melakukan evaluasi pembelajaran. Observasi di kelas menunjukkan bahwa penggunaan media visual dan interaktif berbasis komputer meningkatkan perhatian dan partisipasi siswa selama proses pembelajaran. Siswa terlihat lebih aktif mengikuti pembelajaran, terutama ketika materi disajikan melalui video, simulasi, dan kuis digital. Selain itu, pemanfaatan komputer memungkinkan siswa mengakses sumber belajar tambahan melalui internet, mengikuti diskusi berani, dan mengerjakan tugas secara mandiri.

2. Dampak Pemanfaatan Teknologi Komputer terhadap Kualitas Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, pemanfaatan teknologi komputer berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran digital. Guru melaporkan adanya peningkatan interaksi siswa, efisiensi waktu pembelajaran, serta kemudahan dalam mengirimkan materi. Penggunaan media digital berbasis komputer mendorong siswa untuk lebih aktif bertanya, berdiskusi, dan menyelesaikan tugas secara mandiri. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi komputer mendukung penerapan pembelajaran yang bersifat individual. Guru dapat menyesuaikan materi dan bentuk evaluasi sesuai dengan kemampuan siswa. Sistem evaluasi berbasis komputer juga mempermudah guru dalam menilai hasil belajar secara lebih cepat dan objektif, serta memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa.

3. Tantangan Pemanfaatan Teknologi Komputer di Sekolah

Hasil penelitian juga mengungkap adanya sejumlah tantangan dalam pemanfaatan teknologi komputer di sekolah. Kendala utama yang ditemukan meliputi keterbatasan jumlah perangkat komputer, kurangnya guru pelatihan, serta kendala jaringan internet yang belum stabil. Di beberapa sekolah, keterbatasan perangkat menyebabkan penggunaan komputer harus dilakukan secara bergantian sehingga mengurangi efektivitas pembelajaran digital. Dari aspek sumber daya manusia, sebagian guru masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi pembelajaran digital dan mengintegrasikan teknologi komputer ke dalam perencanaan pembelajaran. Selain itu, terdapat perbedaan tingkat akses teknologi antara sekolah di wilayah perkotaan dan pedesaan yang berdampak pada ketimpangan kualitas pembelajaran digital.

Pembahasan

1. Peran Teknologi Komputer dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Digital

Temuan penelitian menunjukkan bahwa teknologi komputer berperan strategis dalam menciptakan pembelajaran digital yang lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Schindler et al. (2017) dan Bond dkk. (2020) yang menyatakan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran mampu meningkatkan interaksi, keterlibatan kognitif, serta partisipasi aktif siswa. Pemanfaatan komputer memungkinkan penggunaan media multimodal—seperti simulasi, visual interaktif, dan video pembelajaran yang terbukti membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam dan kontekstual. Selain itu, teknologi komputer memperluas akses siswa terhadap sumber belajar yang beragam dan mendorong pembelajaran kolaboratif lintas ruang dan waktu. Zawacki-Richter dkk. (2019) dan Selwyn (2021) menyatakan bahwa teknologi digital telah mentransformasi ekosistem pembelajaran dengan membuka peluang pembelajaran terbuka, fleksibel, dan berbasis jejaring. Dengan demikian, teknologi komputer tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai fasilitator pembelajaran yang relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

2. Pengaruh Teknologi Komputer terhadap Efektivitas dan Diferensiasi Pembelajaran

Peningkatan kualitas pembelajaran yang ditemukan dalam penelitian ini memperkuat pandangan bahwa teknologi komputer berkontribusi signifikan terhadap efektivitas pembelajaran. Berarti dkk. (2017) dan Bond dkk. (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis teknologi memungkinkan pengelolaan waktu belajar yang lebih fleksibel serta peningkatan hasil belajar ketika teknologi diintegrasikan secara pedagogis, bukan hanya

bersifat teknis. Teknologi komputer juga mendukung penerapan pembelajaran dan pembelajaran adaptif. Studi Timotheou dkk. (2022) dan Ruijia dkk. (2025) menunjukkan bahwa sistem pembelajaran digital berbasis komputer memungkinkan penyesuaian materi, tempo, dan aktivitas belajar sesuai dengan kebutuhan serta kemampuan individu siswa. Selain itu, penggunaan penilaian berbasis komputer terbukti meningkatkan efisiensi evaluasi serta kualitas umpan balik, sebagaimana ditegaskan oleh Gross dan Plummer (2025) yang menyatakan bahwa asesmen digital dan learning analysis berperan penting dalam meningkatkan refleksi belajar dan motivasi siswa.

3. Tantangan dan Strategi Optimalisasi Pemanfaatan Teknologi Komputer

Meskipun memberikan dampak positif, penelitian ini juga melakukan identifikasi berbagai tantangan dalam pemanfaatan teknologi komputer, terutama terkait kesiapan infrastruktur dan kompetensi guru digital. Temuan ini sejalan dengan Kaliaskarova dkk. (2022) dan Imran dkk. (2025) yang menekankan bahwa hambatan utama transformasi pendidikan digital tidak hanya terletak pada aspek teknis, tetapi juga pada kesiapan pedagogi, literasi digital, dan sikap guru terhadap inovasi teknologi. Oleh karena itu, strategi optimalisasi pemanfaatan teknologi komputer perlu diarahkan pada pengembangan guru profesional secara berkelanjutan. Tondeur dkk. (2017) dan Timotheou dkk. (2022) menegaskan bahwa pelatihan guru yang efektif harus mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan konten secara simultan. Selain itu, dukungan kebijakan institusional dan kepemimpinan sekolah menjadi faktor kunci dalam menciptakan ekosistem pembelajaran digital yang berkelanjutan dan inklusif.

4. Implikasi dan Kebaruan Penelitian

Pembahasan ini menegaskan bahwa kebaruan penelitian terletak pada penempatan teknologi komputer sebagai bagian integral dari sistem pembelajaran digital yang berbasis data dan reflektif. Perspektif ini sejalan dengan pengembangan konsep *pembelajaran analitik* dan *pembelajaran berbasis data* yang dikemukakan oleh Zawacki-Richter et al. (2019) dan Ruijia dkk. (2025), yang menempatkan data pembelajaran sebagai dasar pengambilan keputusan pedagogis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian pendidikan digital dengan memperluas peran teknologi komputer dari sekadar media pembelajaran menjadi ekosistem pembelajaran yang terintegrasi. Secara praktis, temuan penelitian ini memberikan pentingnya penting bagi sekolah dan pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran digital yang adaptif, inklusif, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21, sebagaimana ditekankan dalam kerangka pendidikan masa depan oleh OECD (2020).

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi komputer memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran digital di sekolah. Integrasi perangkat komputer dan platform pembelajaran digital mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperjelas representasi materi melalui media visual dan interaktif, serta meningkatkan efisiensi proses pembelajaran dan evaluasi. Teknologi komputer juga mendukung diferensiasi pembelajaran dan pemberian umpan balik yang lebih cepat, sehingga pembelajaran menjadi lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa. Meskipun demikian, efektivitas pemanfaatan teknologi komputer masih dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur, kompetensi guru digital, serta dukungan kebijakan sekolah. Keterbatasan fasilitas dan kesenjangan akses teknologi antar sekolah menjadi tantangan utama dalam implementasi pembelajaran digital. Oleh karena itu, Copyright (c) 2025 NETWORK : Jurnal Teknologi Informasi, Komunikasi dan Komputer Sains

diperlukan strategi yang komprehensif melalui penguatan kapasitas pendidik, infrastruktur pemerataan, dan kebijakan pendidikan yang berkelanjutan agar pemanfaatan teknologi komputer dapat dioptimalkan secara efektif dan berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pendidikan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, ML, Sisley, R., Ross, J., Brailsford, I., Bhargava, A., & Jacobs, R. (2021). Pembelajaran campuran di pendidikan tinggi: Tinjauan sistematis. *Ilmu Pendidikan*, 11(7), 1–16. <https://doi.org/10.3390/educsci11070319>
- Alrasheedy, AA, Capretz, LF, & Raza, A. (2025). *Teknologi digital dan kesetaraan pendidikan: Tinjauan sistematis*. Pendidikan dan Teknologi Informasi. <https://link.springer.com/journal/10639>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Memetakan penelitian tentang keterlibatan mahasiswa dan teknologi pendidikan di pendidikan tinggi: Peta bukti sistematis. *Computers & Education*, 148, 103873. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103873>
- Cortés-Albornoz, MC, García-Guerrero, J., & Rodríguez, A. (2023). Pembelajaran digital interaktif dan motivasi siswa: Tinjauan sistematis. *Computers & Education Open*, 4, 100125. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100125>
- Gonfa, BA, & Alemu, A. (2024). *Kompetensi digital dan keterampilan abad ke-21 dalam pendidikan*. Heliyon, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25219>
- Gross, B., & Plummer, J. (2025). Penilaian berbasis komputer dan analitik pembelajaran dalam pendidikan. *Penilaian & Evaluasi dalam Pendidikan Tinggi*. <https://doi.org/10.1080/02602938.2024.2334187>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, MA, & Suman, R. (2022). Memahami peran teknologi digital dalam pendidikan. *Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 27, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10631-9>
- Imran, M., Shahzad, K., Butt, A., & Aftab, M. (2025). Tantangan transformasi digital dalam pendidikan: Tinjauan sistematis. *Keberlanjutan*, 17 (3), 1342. <https://doi.org/10.3390/su17031342>
- Kaliaskarova, G., Bissenbayeva, Z., & Utebayev, T. (2022). Mengembangkan kompetensi digital guru dalam konteks reformasi pendidikan. *Jurnal Internasional Teknologi Baru dalam Pembelajaran*, 17 (14), 4–18. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i14.30345>
- Lai, C. (2022). Pembelajaran yang ditingkatkan teknologi dan keterlibatan peserta didik: Tinjauan kritis. *Jurnal Pembelajaran Berbantuan Komputer*, 38 (4), 1013–1025. <https://doi.org/10.1111/jcal.12644>
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2017). Efektivitas pembelajaran daring dan campuran: Sebuah meta-analisis literatur empiris. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 105 (3), 830–845. <https://doi.org/10.1037/edu0000120>

- OECD. (2020). Pendidikan di era digital: Anak-anak yang sehat dan bahagia. Penerbitan OECD. <https://doi.org/10.1787/1209166a-en>
- Platonova, E., Golub, N., & Orlova, L. (2022). Simulasi komputer sebagai alat untuk pembelajaran mendalam. *Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 27 , 8143–8160. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10705-8>
- Ramírez-Rueda, MJ, Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, JA (2021). Kebijakan pendidikan dan inovasi digital: Tinjauan sistematis. *Keberlanjutan*, 13 (9), 4885. <https://doi.org/10.3390/su13094885>
- Ruijia, L., Chen, X., & Wang, Y. (2025). Analisis pembelajaran dan pembelajaran digital yang dipersonalisasi: Sebuah tinjauan. *Komputer & Pendidikan: Kecerdasan Buatan*, 6 , 100214. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>
- Schindler, LA, Burkholder, GJ, Morad, OA, & Marsh, C. (2017). Teknologi berbasis komputer dan keterlibatan mahasiswa: Tinjauan kritis literatur. *Jurnal Internasional Teknologi Pendidikan di Perguruan Tinggi*, 14 (1), 25. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>
- Selwyn, N. (2021). Pendidikan dan teknologi: Isu dan perdebatan utama (edisi ke-3). Bloomsbury Academic. <https://www.bloomsbury.com>
- Shahid, S. (2019). Peran TIK dalam pendidikan. *Jurnal Internasional Penelitian Ilmiah dalam Ilmu Komputer, Teknik dan Teknologi Informasi*, 5 (2), 97–102. <https://doi.org/10.32628/CSEIT195219>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, SV, Giannoutsou, N., Cachia, R., & Ioannou, A. (2022). Dampak teknologi digital terhadap pendidikan. *Komputer & Pendidikan*, 181 , 104458. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104458>
- Zawacki-Richter, O., Marín, VI, Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Tinjauan sistematis penelitian tentang aplikasi kecerdasan buatan di pendidikan tinggi – di mana para pendidik? *Jurnal Internasional Teknologi Pendidikan di Pendidikan Tinggi*, 16 , 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zou, D., Huang, Y., & Xie, H. (2025). Instruksi berbasis data dalam lingkungan pembelajaran digital: Sebuah tinjauan. *British Journal of Educational Technology* . <https://doi.org/10.1111/bjet.13461>