



MENUJU PEMBELAJARAN ADAPTIF DI PAUD: TANTANGAN PENERAPAN *DEEP LEARNING* DALAM KONTEKS INDONESIA

Veiz Elok Faiqoh Meila¹, Riri Nuraini Sarah², Andri Hardiana³

¹²³Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon | email: meielfa32@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengkaji tantangan penerapan teknologi *Deep Learning* dalam penyusunan rencana pembelajaran pada pendidikan anak usia dini (PAUD). *Deep Learning* memiliki potensi menganalisis data perkembangan peserta didik dan menghasilkan rencana pembelajaran yang personal dan adaptif. Namun, implementasinya belum optimal karena dihadapkan pada kendala teknis, pedagogis, dan kebijakan. Metode penelitian menggunakan tinjauan literatur sistematis terhadap 12 jurnal nasional terakreditasi (2019-2024) dengan analisis tematik. Hasil kajian menunjukkan enam tantangan utama: rendahnya literasi digital pendidik PAUD, keterbatasan infrastruktur di lebih dari 60% lembaga PAUD, belum adanya sistem dokumentasi perkembangan anak yang terdigitalisasi (hanya <20% lembaga memiliki sistem digital terstruktur), ketidaksesuaian pendekatan teknologi dengan prinsip pembelajaran PAUD yang holistik dan berbasis bermain, minimnya regulasi pemerintah tentang implementasi AI dalam PAUD, serta kekosongan kebijakan perlindungan data anak. Penelitian merekomendasikan pelatihan guru berbasis kompetensi digital, penguatan infrastruktur, pengembangan sistem dokumentasi aman, dan penyusunan regulasi komprehensif. Diperlukan kolaborasi multipihak untuk membangun ekosistem pendidikan yang siap mengadopsi teknologi secara bijak dan sesuai karakteristik anak usia dini.

Kata Kunci: : *deep learning, PAUD, rencana pembelajaran, literasi digital, kecerdasan buatan*

Abstract: *This study aims to examine the challenges of implementing Deep Learning technology in developing lesson plans for early childhood education (ECE). Deep Learning has the potential to analyze student developmental data and generate personalized and adaptive learning plans. However, its implementation has not been optimal due to technical, pedagogical, and policy constraints. The research method employs a systematic literature review of 12 accredited national journals (2019-2024) using thematic analysis. The findings reveal six main challenges: low digital literacy among ECE educators, limited infrastructure in over 60% of ECE institutions, absence of digitalized child development documentation systems (only <20% of institutions have structured digital systems), misalignment of technological approaches with holistic and play-based ECE learning principles, minimal government regulation on AI implementation in ECE, and lack of child data protection policies. This study recommends digital competency-based teacher training, infrastructure strengthening, development of secure documentation systems, and formulation of comprehensive regulations. Multi-stakeholder collaboration is needed to build an educational ecosystem ready to adopt technology wisely and in accordance with young children's developmental characteristics.*

Keywords: *deep learning, ECE, lesson planning, digital literacy, artificial intelligence*

© Corresponding Author

Address: Kota Cirebon
Phone : 082387162623

TUNAS CENDEKIA

Jurnal Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini
Universitas Islam Negeri Palopo

Alamat: Jl Agatis Balandai Kota Palopo.Tel / fax: 0471 22076 / 0471 325195

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, pendidikan anak usia dini (PAUD), dihadapkan pada tuntutan untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi, termasuk kecerdasan buatan. Salah satu cabang dari teknologi ini adalah *Deep Learning*, yang memiliki potensi untuk membantu penyusunan rencana pembelajaran secara adaptif, berdasarkan data perkembangan dan kebutuhan individual anak. Teknologi *Deep Learning* bekerja dengan melatih model neural network multi-layer yang mampu mengekstraksi representasi data secara hierarkis dari data mentah (Goodfellow et al., 2016). *Deep Learning* merupakan metode pembelajaran mesin yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis untuk memproses data kompleks dan mengenali pola secara otomatis (LeCun et al., 2015). Penggunaan *Deep Learning* dalam PAUD membuka peluang untuk merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

Penggunaan *Deep Learning* dalam PIAUD membuka peluang untuk merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran, kontekstual, dan responsif terhadap gaya belajar anak. Namun, implementasi teknologi ini tidak serta-merta dapat diterapkan begitu saja, mengingat terdapat banyak tantangan baik dari aspek teknis, sumber daya manusia, maupun kesiapan lembaga (Aisyah, 2021).

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) memiliki karakteristik yang unik karena menyangkut kelompok usia 0–6 tahun yang sedang berada dalam masa perkembangan emas (golden age). Rencana pembelajaran pada PAUD tidak hanya menekankan pada aspek kognitif, tetapi juga pada perkembangan sosial-emosional, motorik, bahasa, dan nilai-nilai moral. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi

dalam PAUD harus mempertahankan prinsip bermain dan eksplorasi kreatif sebagai fondasi pembelajaran anak usia dini (Marsh et al., 2015). Dalam hal ini, teknologi seperti *Deep Learning* memiliki potensi.

Dalam hal ini, teknologi seperti *Deep Learning* memiliki potensi untuk mengolah data observasi perkembangan anak dan menghasilkan rekomendasi rencana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan individual anak (Wahyuni, 2020). Namun, penerapan teknologi ini dalam pendidikan anak usia dini masih sangat minim dan menghadapi berbagai tantangan. Kecerdasan buatan dalam pendidikan global telah menunjukkan potensi untuk personalisasi pembelajaran, namun memerlukan pertimbangan pedagogis dan etis yang matang, khususnya untuk anak usia dini (Holmes et al., 2019). Namun, penerapan teknologi ini dalam pendidikan anak usia dini masih sangat minim dan menghadapi berbagai tantangan.

Salah satu tantangan utama adalah rendahnya literasi digital para pendidik PAUD. Studi oleh (Supriadi & Yuliana, 2020) menemukan bahwa sebagian besar guru PAUD di Indonesia masih mengalami kesulitan dalam menggunakan teknologi dasar seperti laptop dan aplikasi pengolah kata, apalagi sistem berbasis AI. Hal ini tentu menjadi penghambat dalam pengintegrasian teknologi canggih seperti *Deep Learning* dalam proses penyusunan rencana pembelajaran. Kajian global menunjukkan bahwa implementasi AI dalam pendidikan sering gagal karena mengabaikan kesiapan dan peran sentral pendidik dalam proses pembelajaran (Zawacki-Richter et al., 2019). Hal ini tentu menjadi penghambat dalam pengintegrasian teknologi canggih. Guru lebih akrab dengan metode konvensional

dan merasa kurang percaya diri dalam menggunakan teknologi baru yang dianggap terlalu kompleks.

Selain keterbatasan kompetensi guru, tantangan lainnya adalah kurangnya infrastruktur teknologi di banyak lembaga PAUD, terutama di daerah pedesaan dan pinggiran kota. Ketersediaan komputer, jaringan internet, dan perangkat pendukung lainnya masih belum merata. Menurut hasil penelitian (Fitriani, 2021), lebih dari 60% lembaga PAUD di wilayah Jawa Tengah belum memiliki fasilitas teknologi yang memadai untuk mendukung pembelajaran digital, apalagi sistem berbasis AI. Kondisi ini memperlebar kesenjangan antara potensi pemanfaatan teknologi dengan realitas di lapangan.

Selanjutnya, pendekatan pedagogi dalam PAUD yang bersifat holistik, fleksibel, dan berbasis pada bermain, menuntut adaptasi khusus dalam integrasi teknologi seperti *Deep Learning*. Sistem ini harus mampu menghormati prinsip perkembangan anak usia dini yang menekankan interaksi, afeksi, dan pembelajaran kontekstual. Jika teknologi tidak dirancang dengan memperhatikan kebutuhan dan karakteristik anak, maka penggunaan *Deep Learning* justru dapat mengganggu proses pembelajaran yang bermakna (Fauziah, 2019). Oleh karena itu, pendekatan teknologi haruslah mendukung bukan menggantikan peran sentral guru dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis tantangan-tantangan tersebut berdasarkan temuan-temuan dari jurnal ilmiah dan sumber akademik nasional. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman dan pengembangan strategi implementasi teknologi *Deep Learning* yang lebih sesuai

dengan karakteristik pendidikan anak usia dini di Indonesia.

METODOLOGI

Metode Penelitian ini menggunakan metode literature review untuk mengkaji berbagai tantangan dalam penerapan teknologi *Deep Learning* pada penyusunan rencana pembelajaran. Menurut Fink (2014), literature review adalah proses terstruktur untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis literatur yang relevan dengan suatu topik penelitian secara sistematis. Snyder (2019) menegaskan bahwa literature review sebagai metodologi penelitian memungkinkan sintesis temuan dari berbagai studi untuk mengidentifikasi gap dan trend dalam suatu bidang. Sumber data diperoleh dari jurnal-jurnal ilmiah nasional yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir (2019–2024), dengan fokus pada tema kecerdasan buatan, perencanaan pembelajaran, dan tantangan integrasi teknologi pendidikan.

Artikel yang relevan diseleksi dan dianalisis menggunakan pendekatan tematik untuk mengidentifikasi pola tantangan utama, baik dari sisi teknis, pedagogis, maupun kebijakan. Analisis tematik dipilih karena fleksibilitasnya dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan melaporkan pola atau tema dalam data kualitatif (Braun & Clarke, 2006). Hasil kajian disusun secara naratif untuk memberikan gambaran komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan untuk menganalisis Tantangan Penggunaan *Deep Learning* dalam Penyusunan Rencana Pembelajaran. Tinjauan komprehensif terhadap perkembangan AI dalam pendidikan

menunjukkan bahwa meskipun teknologi ini menawarkan potensi besar, implementasinya masih menghadapi berbagai hambatan teknis, pedagogis, dan etis (Zhai et al., 2021). Melalui kajian literatur, ditemukan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan pemahaman guru secara mendalam serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penerapan *Deep Learning* dalam penyusunan rencana pembelajaran PAUD masih menghadapi banyak tantangan struktural, pedagogis, dan teknis. Tuomi (2018) dalam laporannya untuk Uni Eropa mengidentifikasi bahwa dampak AI terhadap pembelajaran sangat bergantung pada kesiapan ekosistem pendidikan, termasuk infrastruktur, kompetensi guru, dan kerangka kebijakan yang mendukung. Kajian ini mengumpulkan data dari 10 jurnal nasional. Kajian ini mengumpulkan data dari 10 jurnal nasional dalam kurun waktu lima tahun terakhir yang membahas literasi digital guru PAUD, kesiapan infrastruktur, sistem pendataan perkembangan anak, serta pendekatan kurikulum PAUD yang sesuai dengan nilai dan karakteristik anak usia dini. Tinjauan ini penting untuk memahami kesiapan ekosistem pendidikan anak usia dini dalam menghadapi era kecerdasan buatan.

Salah satu tantangan yang paling banyak disebutkan dalam literatur adalah rendahnya literasi digital pendidik PAUD. (Supriadi & Yuliana, 2020), serta (Sari & Ananda, 2021), menemukan bahwa sebagian besar guru PAUD di Indonesia belum memahami konsep dasar penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* menekankan bahwa integrasi teknologi

yang efektif memerlukan penguasaan konten pedagogis dan teknologi secara simultan (Koehler & Mishra, 2009). Banyak guru masih kesulitan menggunakan aplikasi pengolah data sederhana.

Banyak guru masih kesulitan menggunakan aplikasi pengolah data sederhana, sehingga penerapan teknologi seperti *Deep Learning* dianggap sangat jauh dari jangkauan praktik keseharian. Hal ini menunjukkan perlunya pelatihan sistematis berbasis kompetensi digital yang disesuaikan dengan kebutuhan guru PAUD. Voogt & McKenney (2017) menekankan bahwa program pendidikan guru harus mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten sejak awal untuk mempersiapkan pendidik yang mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dalam pembelajaran literasi awal.

Tantangan kedua berkaitan dengan ketersediaan dan kelayakan infrastruktur teknologi. (Fitriani, 2021) dan (Lestari & Purnamasari, 2022) menunjukkan bahwa lebih dari 60% lembaga PAUD di wilayah survei (baik di Jawa maupun luar Jawa) tidak memiliki perangkat komputer yang memadai, apalagi koneksi internet yang stabil. Kesenjangan infrastruktur digital dalam pendidikan merupakan tantangan global yang memerlukan investasi berkelanjutan dan kebijakan yang tepat sasaran (OECD, 2021). Sementara itu, sistem pembelajaran berbasis *Deep Learning* memerlukan perangkat keras. Sementara itu, sistem pembelajaran berbasis *Deep Learning* memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi tinggi dan koneksi daring untuk pengolahan serta penyimpanan data. Kesenjangan ini menjadi hambatan serius dalam mengimplementasikan transformasi digital yang merata di semua lembaga PAUD. Crompton & Burke (2018) dalam kajiannya

menemukan bahwa akses ke perangkat mobile dan infrastruktur digital yang memadai menjadi prasyarat fundamental bagi keberhasilan implementasi teknologi pembelajaran, namun akses ini masih timpang di berbagai wilayah.

Selain itu, tantangan ketiga adalah belum adanya sistem dokumentasi perkembangan anak yang terdigitalisasi secara masif. *Deep Learning* membutuhkan data yang besar, kontinu, dan konsisten untuk pelatihan model. Roll & Wylie (2016) menjelaskan bahwa AI dalam pendidikan memerlukan data berkualitas tinggi dan terstruktur untuk menghasilkan rekomendasi pembelajaran yang akurat dan personal. Sayangnya, sebagian besar lembaga PAUD masih menggunakan metode observasi manual dan pencatatan perkembangan anak dalam bentuk portofolio kertas. Menurut (Hasanah, 2022) dan (Nurfadilah & Muniroh, 2021) menegaskan bahwa kurang dari 20% lembaga PAUD yang diteliti memiliki sistem dokumentasi elektronik yang terstruktur. Hal ini menyebabkan tidak tersedianya data yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung sistem berbasis AI.

Dari sisi pendekatan pedagogis, *Deep Learning* juga menghadapi tantangan untuk bisa sejalan dengan prinsip pembelajaran PAUD yang menekankan *learning by playing*, interaksi sosial, serta penanaman nilai-nilai moral dan spiritual. Edwards et al. (2015) menemukan bahwa guru PAUD memiliki pandangan yang beragam tentang digital play, dan banyak yang masih ragu apakah teknologi dapat mendukung atau justru menghambat pembelajaran berbasis bermain yang alami. Fauziah (2019), serta Fitria & Rusdiana (2020).

Luckin et al. (2016) menegaskan bahwa AI dalam pendidikan harus

dirancang dengan prinsip 'intelligence with care' yang menempatkan guru sebagai agen utama, sementara teknologi berperan sebagai enabler. Fauziah (2019), serta Fitria & Rusdiana (2020), menyebutkan bahwa kurikulum PAUD (Fauziah, 2019), serta (Fitria & Rusdiana, 2020), menyebutkan bahwa kurikulum PAUD yang berlandaskan nilai Islam dan perkembangan fitrah anak tidak bisa begitu saja digantikan oleh sistem otomatis berbasis data. Maka, teknologi seperti AI dan *Deep Learning* harus diposisikan sebagai alat bantu, bukan pengganti peran sentral guru dalam menciptakan interaksi pembelajaran yang bermakna dan sesuai tahap perkembangan. Selwyn (2019) berpendapat bahwa pertanyaan fundamental bukanlah apakah teknologi dapat menggantikan guru, melainkan bagaimana teknologi dapat memperkuat profesionalisme guru dalam menciptakan pengalaman belajar yang humanis dan bermakna.

Selain kendala teknis dan pedagogis, kajian literatur juga mengungkap kekosongan kebijakan yang mendukung adopsi AI di PAUD. Studi oleh (Yuniarti & Fauzan, 2022) menyoroti belum adanya panduan dari pemerintah dalam bentuk regulasi atau standar implementasi teknologi AI dalam pendidikan anak usia dini. Padahal, kejelasan arah kebijakan sangat penting agar lembaga PAUD dapat mengembangkan langkah-langkah strategis berbasis rencana jangka panjang, serta mendapatkan dukungan anggaran, pelatihan, dan infrastruktur dari pemerintah daerah dan pusat.

Beberapa jurnal juga menyebut tantangan etika dan perlindungan data anak sebagai isu penting yang belum banyak dibahas. *Deep Learning* mengandalkan

data sensitif yang berkaitan dengan identitas, perilaku, serta perkembangan anak. Williamson (2021) memperingatkan bahwa platformisasi pendidikan membawa risiko komodifikasi data peserta didik dan potensi eksploitasi komersial tanpa regulasi yang memadai. Tanpa regulasi perlindungan data anak yang ketat. Tanpa regulasi perlindungan data anak yang ketat, penggunaan teknologi ini dapat menimbulkan risiko kebocoran informasi atau penyalahgunaan data. (Suyatna & Hafifah, 2021) dalam penelitiannya menekankan pentingnya pengembangan sistem informasi pendidikan anak yang aman, terenkripsi, dan berbasis izin orang tua. Prinsloo & Slade (2017) menambahkan bahwa learning analytics dan AI dalam pendidikan harus memperhatikan prinsip-prinsip etika seperti transparansi, akuntabilitas, dan hak untuk dilupakan (right to be forgotten), terutama ketika melibatkan data anak di bawah umur.

Dengan demikian, hasil kajian literatur ini memperlihatkan bahwa tantangan penggunaan *Deep Learning* dalam penyusunan rencana pembelajaran PAUD sangat kompleks dan multidimensi. Untuk mengatasi hambatan tersebut, perlu kolaborasi antara pemangku kepentingan pendidikan, pengembang teknologi, akademisi, dan pemerintah dalam menyiapkan regulasi, pelatihan guru, penguatan infrastruktur, serta pengembangan sistem dokumentasi yang andal dan aman untuk anak usia dini.

PENUTUP

Simpulan

Secara keseluruhan penerapan *Deep Learning* dalam penyusunan rencana pembelajaran PAUD menawarkan peluang besar untuk menciptakan pembelajaran yang lebih adaptif dan individual.

Teknologi ini memungkinkan analisis data perkembangan anak secara otomatis untuk menghasilkan rencana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan unik setiap anak. Namun, implementasinya di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan.

Hambatan utama meliputi rendahnya literasi digital guru PAUD, minimnya infrastruktur teknologi di banyak daerah, serta belum tersedianya sistem dokumentasi perkembangan anak yang terdigitalisasi. Selain itu, belum ada regulasi dan pedoman teknis terkait penggunaan teknologi kecerdasan buatan di lembaga PAUD, termasuk perlindungan data anak yang memadai.

Mengingat pendidikan anak usia dini memiliki karakteristik yang khas dan menekankan nilai, afeksi, serta interaksi langsung, maka penggunaan teknologi seperti *Deep Learning* harus tetap berpijak pada pendekatan yang humanis. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi ini perlu disertai dengan pelatihan guru, penguatan sarana, dan dukungan kebijakan yang jelas agar implementasinya selaras dengan tujuan PAUD yang holistik.

Saran

Disarankan agar upaya implementasi *Deep Learning* dalam penyusunan rencana pembelajaran PAUD diawali dengan peningkatan kompetensi guru dalam bidang literasi digital. Pelatihan yang bersifat praktis, bertahap, dan kontekstual sangat diperlukan untuk membekali pendidik PAUD dengan keterampilan teknologi yang relevan. Selain itu, penguatan infrastruktur teknologi juga harus menjadi prioritas, terutama di daerah-daerah yang belum memiliki fasilitas memadai seperti komputer dan akses internet yang stabil. Pemerintah daerah dan pusat perlu bekerja

sama dalam menyediakan dukungan sarana dan prasarana untuk mendukung transformasi digital ini.

Selanjutnya, perlu dikembangkan sistem dokumentasi perkembangan anak yang terdigitalisasi dan mudah diakses oleh guru. Sistem ini akan menjadi sumber data penting bagi penerapan teknologi berbasis *Deep Learning* yang memerlukan data kontinu dan valid. Di sisi lain, pemerintah perlu menyusun regulasi khusus mengenai penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan anak usia dini, termasuk perlindungan data anak dan etika penggunaannya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa teknologi digunakan secara aman dan bertanggung jawab.

Pengembangan teknologi untuk PAUD juga harus dilakukan dengan pendekatan yang ramah anak dan sesuai dengan prinsip pembelajaran yang holistik, bermain sambil belajar, serta memperhatikan aspek afeksi dan nilai-nilai moral. Dengan demikian, teknologi seperti *Deep Learning* akan berfungsi sebagai alat bantu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, bukan sebagai pengganti peran guru yang utama. Kolaborasi antara pendidik, pengembang teknologi, akademisi, dan pemerintah sangat diperlukan untuk memastikan bahwa implementasi ini dapat berjalan secara bertahap, inklusif, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan memberikan banyak referensi serta literatur yang mendukung penyusunan artikel ini. Semoga hasil dari artikel ini dapat memberikan manfaat dan menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan pendidikan anak usia dini,

khususnya dalam pemanfaatan media digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. (2021). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Anak Usia Dini di Era Digital. *Jurnal PAUD Nusantara*, 5(1), 20–28.
- Fauziah, N. (2019). Prinsip Pembelajaran PAUD dalam Perspektif Islam dan Teknologi Pendidikan. *Jurnal PIAUD Al-Athfal*, 2(1), 45–52.
- Fitria, D., & Rusdiana, A. (2020). Integrasi Kurikulum PAUD dan Teknologi dalam Bingkai Nilai-Nilai Islam. *Jurnal Ilmu Pendidikan Islam Anak*, 3(2), 75–83.
- Fitriani, N. (2021). Kesiapan Infrastruktur Lembaga PAUD dalam Menyongsong Pembelajaran Digital. *Jurnal Cakrawala PAUD*, 3(1), 67–75.
- Hasanah, R. (2022). Sistem Dokumentasi Perkembangan Anak Berbasis Digital pada Lembaga PAUD. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 5(2), 89–96.
- Lestari, I., & Purnamasari, N. (2022). Digitalisasi Pembelajaran PAUD di Masa Pandemi: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Pendidikan Anak*, 7(1), 88–96.
- Nurfadilah, L., & Muniroh, L. (2021). Implementasi Portofolio Digital dalam Monitoring Tumbuh Kembang Anak. *Jurnal Anak Cerdas Berkarya*, 4(1), 59–66.
- Sari, R., & Ananda, R. (2021). Analisis Kompetensi Digital Guru PAUD dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Educhild*, 5(2), 101–109.
- Supriadi, T., & Yuliana, M. (2020). Tingkat Literasi Digital Guru PAUD di Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak*, 2(1), 35–43.

- Suyatna, A., & Hafifah, A. (2021). Etika Penggunaan Teknologi Digital dalam Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Etika Dan Teknologi Pendidikan*, 1(2), 33–41.
- Wahyuni, D. (2020). Perencanaan Pembelajaran PAUD yang Responsif terhadap Kebutuhan Anak. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 78–86.
- Yuniarti, S., & Fauzan, R. (2022). Kebijakan Teknologi Pendidikan pada Satuan PAUD: Tinjauan Analitik. *Jurnal Kebijakan Pendidikan Nasional*, 2(1), 15–26.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 53–64.
- Edwards, S., Nuttall, J., Mantilla, A., Wood, E., & Grieshaber, S. (2015). Digital play: What do early childhood teachers see? In *Digital childhoods* (pp. 69–84). Springer.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep Learning*. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson Education.
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J. C., Lahmar, J., Scott, F., ... & Winter, P. (2015). Exploring play and creativity in pre-schoolers' use of apps: Final project report. *Technology and Play*.
- OECD. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with artificial intelligence, blockchain and robots*. OECD Publishing.
- Prinsloo, P., & Slade, S. (2017). Ethics and learning analytics: Charting the (un)charted. In *Handbook of learning analytics* (pp. 49–57). Society for Learning Analytics Research.
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599.
- Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. Polity Press.
- Shute, V. J., & Rahimi, S. (2017). Review of computer-based assessment for learning in elementary and secondary education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(1), 1–19.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
- Tuomi, I. (2018). The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education. European Union.
- UNESCO. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Compendium of Promising Initiatives*. UNESCO.
- Voogt, J., & McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: Are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, Pedagogy and Education*, 26(1), 69–83. Williamson,

- B. (2021). Making markets through digital platforms: Pearson, edu-business, and the (e)valuation of higher education. *Critical Studies in Education*, 62(1), 50–66.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16 (1), 1–27.
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, 1–18.