



Tren dan Aplikasi Penelitian Pendidikan

Dita Adinda Fitri^{1*}, Meyniar Albina²

¹⁻² Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Indonesia

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara Kampus

Korespondensi penulis: dita0301222074@uinsu.ac.id ^{1*}

Abstract. *This study aims to examine the trends and applications of technology in educational research, which are rapidly evolving along with digital advances and the need for adaptive learning. Phenomena such as big data, artificial intelligence (AI), and online learning have changed the way research is conducted, both in terms of data collection and analysis. Through a qualitative descriptive approach, this study analyzes various applications that support the effectiveness of educational research and the challenges faced in their use. The results show that trends such as the use of AI, big data, and mixed methods contribute significantly to the validity and efficiency of educational research. However, challenges such as low technological literacy, data security risks, and infrastructure limitations remain major obstacles. These findings are expected to be the basis for formulating data-based educational policies and developing more innovative research methods.*

Keywords: *Educational research trends, data collection, and applications of educational research.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tren dan aplikasi teknologi dalam penelitian pendidikan, yang berkembang pesat seiring kemajuan digital dan kebutuhan pembelajaran yang adaptif. Fenomena seperti big data, kecerdasan buatan (AI), dan pembelajaran daring telah mengubah cara penelitian dilakukan, baik dalam hal pengumpulan maupun analisis data. Melalui pendekatan deskriptif kualitatif, penelitian ini menganalisis berbagai aplikasi yang mendukung efektivitas penelitian pendidikan serta tantangan yang dihadapi dalam penggunaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren seperti penggunaan AI, big data, dan metode mixed methods memberikan kontribusi signifikan terhadap validitas dan efisiensi penelitian pendidikan. Namun, tantangan seperti rendahnya literasi teknologi, risiko keamanan data, dan keterbatasan infrastruktur masih menjadi hambatan utama. Temuan ini diharapkan dapat menjadi landasan dalam perumusan kebijakan pendidikan berbasis data dan pengembangan metode penelitian yang lebih inovatif.

Kata kunci: Tren penelitian pendidikan, pengumpulan data, dan aplikasi penelitian pendidikan.

1. LATAR BELAKANG

Penelitian dalam bidang pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam memperbaiki dan mengembangkan sistem pembelajaran. Melalui pendekatan ilmiah, penelitian pendidikan mampu memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan, baik dalam praktik pengajaran di kelas maupun dalam penyusunan kebijakan pendidikan yang lebih luas. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan informasi, paradigma dalam penelitian pendidikan juga mengalami transformasi signifikan, tidak hanya dalam metode yang digunakan, tetapi juga dalam alat dan platform yang dimanfaatkan.

Dalam beberapa dekade terakhir, telah terjadi pergeseran dalam pendekatan penelitian pendidikan, dari metode konvensional menuju integrasi teknologi digital. Penelitian oleh Siemens (2013) dan Creswell (2018) menunjukkan bahwa perkembangan teknologi seperti big data, kecerdasan buatan (AI), dan pembelajaran digital telah membuka kemungkinan-

kemungkinan baru dalam menggali data pendidikan secara lebih komprehensif dan real time. Di sisi lain, pendekatan mixed methods semakin populer karena kemampuannya dalam menggabungkan kekuatan data kuantitatif dan kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian yang kompleks (Creswell & Plano Clark, 2017).

Banyak studi sebelumnya telah membahas berbagai teknologi yang digunakan dalam penelitian pendidikan, seperti penggunaan learning analytics untuk memantau kinerja siswa (Ferguson, 2012), penerapan AI untuk penilaian otomatis dan personalisasi pembelajaran (Zawacki-Richter et al., 2019), serta integrasi e-learning dalam pembelajaran jarak jauh (Hodges et al., 2020). Namun demikian, sebagian besar kajian tersebut lebih banyak terfokus pada satu aspek teknologi tertentu atau dalam konteks pendidikan tinggi dan global.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada upaya untuk mengintegrasikan berbagai tren teknologi mutakhir dan aplikasi digital ke dalam satu kerangka kajian yang sistematis, serta mengaitkannya secara langsung dengan tantangan dan implikasi praktis dalam penelitian pendidikan, khususnya di konteks pendidikan Islam dan pembelajaran digital di Indonesia. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada sisi teknis aplikasi, tetapi juga mencoba menjembatani antara kemajuan teknologi dan kesiapan institusi pendidikan dalam mengadopsinya. Hal ini penting, mengingat masih banyak peneliti dan lembaga pendidikan yang mengalami kendala dalam literasi teknologi dan infrastruktur digital.

Dengan demikian, urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya pemetaan dan analisis terhadap tren dan aplikasi penelitian pendidikan terkini untuk mendorong penelitian yang lebih efisien, relevan, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis dan konseptual bagi peneliti, dosen, dan pembuat kebijakan pendidikan dalam mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tren utama dalam penelitian pendidikan kontemporer, menjelaskan jenis-jenis aplikasi teknologi yang digunakan dalam proses penelitian pendidikan, dan menganalisis tantangan dan aplikasi tersebut terhadap kualitas dan efektivitas penelitian pendidikan.

2. KAJIAN TEORITIS

Penelitian pendidikan merupakan suatu upaya sistematis untuk memahami, mengevaluasi, dan meningkatkan proses pembelajaran dan kebijakan pendidikan. Untuk itu, berbagai teori dan pendekatan metodologis telah dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai fondasi dalam pelaksanaan penelitian. Dalam konteks tren dan aplikasi teknologi dalam

penelitian pendidikan, kajian teoritis tidak hanya mencakup teori pendidikan, tetapi juga teori sistem informasi, teori pembelajaran digital, serta metodologi penelitian kontemporer.

Salah satu teori penting yang menjadi dasar dalam transformasi penelitian pendidikan adalah Teori Konektivisme oleh Siemens (2013). Teori ini memandang bahwa pembelajaran terjadi melalui jejaring digital dan interaksi dengan informasi yang tersebar luas, bukan hanya dari guru ke siswa. Dalam konteks penelitian, teori ini mendasari pentingnya penggunaan learning analytics dan big data untuk memahami bagaimana peserta didik terhubung dengan sumber belajar.

Selain itu, Teori Pembelajaran Adaptif juga menjadi acuan dalam penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan. Teori ini menekankan bahwa setiap individu belajar dengan cara yang unik, dan sistem pembelajaran harus mampu menyesuaikan konten dan metode pengajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Penggunaan AI dalam penelitian pendidikan sejalan dengan prinsip ini karena AI dapat memberikan rekomendasi pembelajaran secara personal berdasarkan analisis data siswa.

Dari sisi pendekatan metodologis, Pendekatan Mixed Methods yang dikembangkan oleh Creswell dan Plano Clark (2017) semakin mendapatkan tempat dalam penelitian pendidikan kontemporer. Pendekatan ini memadukan keunggulan metode kuantitatif dalam mengukur fenomena secara objektif dengan kekuatan metode kualitatif dalam memahami makna dan pengalaman. Dalam konteks tren penelitian pendidikan, mixed methods sangat cocok digunakan untuk menelaah kompleksitas interaksi antara teknologi, siswa, dan pembelajaran.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengidentifikasi munculnya tren penggunaan teknologi dalam penelitian pendidikan. Daniel (2019) menunjukkan bahwa pemanfaatan big data memungkinkan analisis yang lebih dalam terhadap performa belajar siswa, baik dalam konteks pendidikan dasar maupun tinggi. Ferguson (2012) mengembangkan konsep learning analytics yang menekankan analisis perilaku belajar siswa melalui platform digital sebagai sarana evaluasi efektivitas pembelajaran daring.

Zawacki-Richter et al. (2019) dalam telaah sistematisnya menyebutkan bahwa aplikasi AI dalam pendidikan tidak hanya digunakan untuk penilaian otomatis, tetapi juga untuk mendeteksi risiko kegagalan belajar, memberikan umpan balik real-time, dan meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Sementara itu, Hodges et al. (2020) menemukan bahwa e-learning dan pembelajaran daring yang pasif selama pandemi COVID-19 mendorong perubahan paradigma besar dalam cara pendidikan disampaikan dan diteliti.

Di sisi lain, aplikasi-aplikasi seperti Google Forms, Mendeley, NVivo, dan SPSS telah banyak digunakan dalam berbagai tahap penelitian pendidikan, dari pengumpulan data hingga analisis. Studi oleh Bryman (2016) menekankan pentingnya integrasi alat digital ini untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi hasil penelitian.

Kendati tren dan aplikasi teknologi dalam penelitian pendidikan sudah banyak dibahas dalam berbagai kajian, terdapat beberapa celah penting yang menjadi dasar urgensi penelitian ini: seperti minimnya kajian integratif yang mengulas secara komprehensif berbagai tren (big data, AI, mixed methods, e-learning) dan aplikasinya dalam satu kerangka penelitian yang utuh dan belum banyak studi yang memetakan tantangan dan hambatan teknologi dalam konteks lokal, terutama pada institusi pendidikan Islam atau lembaga dengan keterbatasan akses digital.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan analitis yang mengaitkan tren global dengan kondisi riil penggunaan teknologi dalam penelitian pendidikan di lapangan, serta memberikan panduan konseptual dan praktis bagi peneliti pendidikan dalam menghadapi tantangan digitalisasi riset.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa transformasi digital dalam pendidikan bukan hanya menuntut inovasi dalam pembelajaran, tetapi juga dalam cara penelitian dilakukan. Kajian ini memberikan kontribusi teoretis dengan memperluas pemahaman tentang integrasi teori konektivisme, AI, dan metodologi mixed methods dalam praktik penelitian. Secara praktis, hasil kajian ini diharapkan dapat membantu para peneliti, pendidik, dan pembuat kebijakan dalam mengembangkan strategi penelitian yang lebih adaptif, efisien, dan berbasis teknologi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi pustaka (library research) yang bertujuan untuk mengkaji tren dan aplikasi teknologi dalam penelitian pendidikan. Populasi dalam penelitian ini adalah literatur akademik yang relevan, sedangkan sampel dipilih secara purposif berdasarkan keterkaitan topik, kredibilitas sumber, dan kemutakhiran isi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran dan analisis dokumen dari buku, artikel jurnal, dan sumber daring ilmiah.

Instrumen penelitian berupa format klasifikasi tematik yang digunakan untuk mengorganisir dan mencatat temuan literatur. Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik analisis isi (content analysis) secara induktif, untuk mengidentifikasi tema-tema utama serta menarik kesimpulan berdasarkan pola yang muncul. Model penelitian ini bersifat

eksploratif-kualitatif dan diarahkan untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang transformasi digital dalam konteks riset pendidikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Tren dan Aplikasi Penelitian Pendidikan

Tren penelitian pendidikan merupakan arah perkembangan atau pola dominan yang muncul dalam studi akademik mengenai pendidikan. Tren ini mencerminkan perubahan yang terjadi dalam teori, metodologi, dan praktik penelitian yang berkembang seiring dengan kebutuhan dunia pendidikan, kemajuan teknologi, serta perubahan kebijakan pendidikan (Creswell, 2018). Menurut Creswell, penggunaan aplikasi dalam penelitian pendidikan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan validitas hasil penelitian.

Menurut Siemens (2013), tren dalam penelitian pendidikan dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti globalisasi, perkembangan teknologi digital, dan kebutuhan akan pembelajaran yang lebih adaptif. Sebagai contoh, dalam dua dekade terakhir, penelitian tentang teknologi pendidikan telah meningkat secara signifikan seiring dengan berkembangnya pembelajaran berbasis daring dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pembelajaran.

Aplikasi penelitian pendidikan merujuk pada berbagai alat dan perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung proses penelitian di bidang pendidikan. Aplikasi ini berperan dalam berbagai tahap penelitian, termasuk pengumpulan data, analisis statistik, manajemen referensi, serta visualisasi hasil penelitian (Bryman, 2016).

PENGUMPULAN DATA

1. Big Data dalam Pendidikan

Big data merujuk pada kumpulan data dalam jumlah besar yang dianalisis untuk mengidentifikasi pola dan tren. Dalam penelitian pendidikan, big data digunakan untuk menganalisis hasil belajar siswa, efektivitas metode pengajaran, dan tren pendidikan dalam skala luas (Daniel, 2019). Beberapa contoh penerapan big data dalam penelitian pendidikan meliputi:

- a. **Learning Analytics:** Analisis data siswa dari platform pembelajaran online untuk mengukur efektivitas pembelajaran (Ferguson, 2012).
- b. **Student Performance Prediction:** Penggunaan data untuk memprediksi keberhasilan akademik siswa berdasarkan faktor-faktor seperti kehadiran, partisipasi, dan nilai ujian (Siemens, 2013).

2. Kecerdasan Buatan (AI) dalam Penelitian Pendidikan

Kecerdasan buatan semakin banyak digunakan dalam penelitian pendidikan untuk menganalisis data siswa dan memberikan rekomendasi pembelajaran. AI memungkinkan personalisasi pembelajaran berdasarkan kebutuhan individu siswa, serta membantu dalam penilaian otomatis dan analisis data pendidikan (Zawacki- Richter et al., 2019). Beberapa contoh penerapan AI dalam penelitian pendidikan meliputi:

- a) **Automated Assessment:** Sistem yang menggunakan AI untuk menilai tugas atau esai siswa secara otomatis (Chen et al., 2020).
 - b) **Chatbot Pendidikan:** Asisten virtual berbasis AI yang memberikan dukungan pembelajaran kepada siswa (Woolf, 2021).
3. Metodologi Mixed Methods dalam Penelitian Pendidikan
- Pendekatan mixed methods menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena pendidikan (Creswell & Plano Clark, 2017). Kelebihan mixed methods dalam penelitian pendidikan meliputi:
- a) **Triangulasi Data:** Menggunakan berbagai sumber data untuk meningkatkan validitas hasil penelitian.
 - b) **Pendekatan Holistik:** Menggabungkan statistik kuantitatif dengan wawasan kualitatif untuk analisis yang lebih komprehensif.
4. Pendidikan Berbasis Digital dan E-Learning
- Pandemi COVID-19 telah mempercepat adopsi teknologi dalam pembelajaran, mendorong penelitian lebih lanjut tentang efektivitas pembelajaran daring dan hybrid (Hodges et al., 2020). Fokus penelitian dalam tren ini meliputi:
- a) **Efektivitas Pembelajaran Daring:** Studi tentang perbandingan efektivitas pembelajaran daring dengan pembelajaran tatap muka (Means et al., 2013).
 - b) **Aplikasi Teknologi dalam Pembelajaran:** Penggunaan AR/VR dalam pendidikan untuk meningkatkan keterlibatan siswa (Dede et al., 2017).

Jenis Aplikasi Penelitian Pendidikan

1. Aplikasi Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap awal dalam penelitian pendidikan yang sangat krusial. Berbagai aplikasi telah dikembangkan untuk membantu peneliti dalam mengumpulkan data secara efektif.

- a. **Google Forms:** Digunakan untuk membuat kuesioner online dengan mudah dan gratis. Data yang dikumpulkan dapat diekspor ke spreadsheet untuk analisis lebih lanjut (Bryman, 2016).
- b. **SurveyMonkey:** Menyediakan fitur analitik lebih lanjut serta visualisasi data yang dapat membantu dalam interpretasi hasil survei (Creswell, 2018).
- c. **KoboToolbox:** Dirancang untuk penelitian di lapangan, terutama dalam kondisi terbatas seperti daerah dengan akses internet rendah (Hammersley, 2020).

2. Aplikasi Analisis Data

a. Kualitatif

Dalam penelitian pendidikan, analisis kualitatif sering digunakan untuk memahami persepsi dan pengalaman peserta didik serta tenaga pendidik.

- 1) **NVivo:** Membantu dalam analisis data teks, wawancara, dan observasi dengan fitur coding otomatis dan kategorisasi tema (Miles et al., 2020).
- 2) **Atlas.ti:** Memudahkan analisis kualitatif dengan alat visualisasi data yang membantu memahami hubungan antar kategori data (Denzin & Lincoln, 2018).

- 3) **MAXQDA**: Mendukung analisis mixed methods, mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif dalam satu platform (Creswell & Plano Clark, 2017).

b. Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan metode yang sering digunakan dalam penelitian pendidikan untuk mengolah data numerik.

- 1) **Excel**: Meskipun sederhana, Excel masih sering digunakan untuk analisis statistik dasar seperti perhitungan rata-rata dan standar deviasi (Cohen et al., 2017).
- 2) **SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)**: Aplikasi yang paling umum digunakan untuk analisis statistik, termasuk uji regresi, ANOVA, dan analisis faktor (Pallant, 2020).
- 3) **R**: Software sumber terbuka yang kuat untuk analisis statistik dan pemodelan data yang kompleks (Field, 2018).

3. Aplikasi Penulisan & Sitasi (Referensi)

Manajemen referensi sangat penting dalam penelitian akademik, terutama dalam mengelola sumber pustaka dan sitasi.

- a) **Mendeley**: Memungkinkan peneliti untuk mengelola referensi, membaca dan menandai artikel, serta menghasilkan sitasi secara otomatis (Creswell & Plano Clark, 2017).
- b) **Zotero**: Aplikasi sumber terbuka yang mendukung berbagai format sitasi dan dapat diintegrasikan dengan browser untuk menyimpan referensi langsung dari internet (Bryman, 2016).
- c) **EndNote**: Memiliki fitur pencarian referensi otomatis dan penyusunan bibliografi yang sangat akurat (Hammersley, 2020).

Implikasi Tren Penelitian Pendidikan

Tren dalam penelitian pendidikan tidak hanya mempengaruhi teori dan metodologi penelitian, tetapi juga berdampak langsung pada praktik pendidikan dan kebijakan. Beberapa implikasi utama meliputi:

1. Perubahan Kurikulum Berbasis Data

Penggunaan big data dalam penelitian pendidikan memungkinkan institusi pendidikan untuk mengembangkan kurikulum yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan siswa (Daniel, 2019).

2. Personalisasi Pembelajaran

AI memungkinkan pembelajaran yang lebih dipersonalisasi berdasarkan data individu siswa, yang dapat meningkatkan efektivitas pendidikan (Zawacki-Richter et al., 2019).

3. Transformasi Metode Evaluasi

Penelitian tentang automated assessment dan learning analytics mendorong perubahan dalam cara penilaian akademik dilakukan, dengan semakin banyaknya penggunaan teknologi untuk evaluasi pembelajaran (Chen et al., 2020).

Tantangan dalam Penggunaan Aplikasi Penelitian Pendidikan

Meskipun berbagai aplikasi telah membantu peneliti dalam penelitian pendidikan, ada beberapa tantangan yang masih dihadapi:

1. Kurangnya Literasi Teknologi

Banyak peneliti yang belum terbiasa dengan penggunaan aplikasi penelitian, terutama dalam analisis data tingkat lanjut (Siemens, 2013).

2. Keamanan Data dan Privasi

Penggunaan aplikasi berbasis cloud dalam penelitian pendidikan menimbulkan risiko terhadap keamanan data responden (Zawacki-Richter et al., 2019).

3. Akses dan Keterbatasan Infrastruktur

Beberapa aplikasi penelitian memerlukan perangkat keras dan koneksi internet yang stabil, yang tidak selalu tersedia di semua wilayah (Hammersley, 2020).

Implikasi Penggunaan Aplikasi Penelitian Pendidikan

Penggunaan aplikasi dalam penelitian pendidikan memiliki dampak yang luas terhadap praktik pendidikan dan kebijakan akademik.

1. Meningkatkan Efisiensi Penelitian

Aplikasi penelitian mempercepat pengumpulan dan analisis data, memungkinkan peneliti untuk menghasilkan temuan yang lebih cepat dan akurat (Creswell, 2018).

2. Meningkatkan Replikasi dan Validitas Penelitian

Data yang dikumpulkan dengan aplikasi lebih mudah direplikasi dan divalidasi, meningkatkan kredibilitas hasil penelitian (Bryman, 2016).

3. Mempermudah Pengambilan Keputusan dalam Kebijakan Pendidikan

Hasil penelitian yang dianalisis menggunakan aplikasi berbasis data dapat membantu pembuat kebijakan dalam menyusun kebijakan pendidikan yang berbasis bukti (Daniel, 2019).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam metode dan aplikasi penelitian pendidikan. Tren seperti penggunaan big data, kecerdasan buatan (AI), serta pendekatan mixed methods memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan validitas, efisiensi, dan relevansi hasil penelitian. Berbagai aplikasi seperti learning analytics, e-learning platforms, serta software analisis data telah memperkaya proses riset pendidikan. Namun demikian, hambatan seperti rendahnya literasi teknologi, keterbatasan infrastruktur digital, dan

risiko keamanan data masih menjadi tantangan yang nyata, terutama di lembaga pendidikan dengan sumber daya terbatas.

Disarankan agar institusi pendidikan meningkatkan kapasitas literasi digital bagi para peneliti dan tenaga pendidik melalui pelatihan berkelanjutan. Pemerintah dan pembuat kebijakan diharapkan dapat menyediakan dukungan infrastruktur dan regulasi yang memperkuat keamanan data dan akses teknologi. Penelitian lanjutan juga dianjurkan untuk mengeksplorasi strategi integrasi teknologi dalam konteks lokal secara lebih mendalam, khususnya pada institusi pendidikan berbasis keagamaan. Dengan pendekatan yang inklusif dan adaptif, penggunaan teknologi dalam penelitian pendidikan dapat menjadi sarana penting dalam menjawab tantangan pendidikan masa kini dan masa depan.

DAFTAR REFERENSI

- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on AI-supported learning: The current situation, trend, and challenges. *Educational Technology & Society*, 23(3), 1–16.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education*. Routledge.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. SAGE Publications.
- Daniel, B. (2019). *Big data and learning analytics in higher education*. Springer Nature.
- Dede, C., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. Springer.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments, and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304–317.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*.
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400.
- Woolf, B. P. (2021). *AI in education: Building learning systems that care*. Cambridge University Press.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27.