

# Pengembangan Model Pelatihan Adaptif Berbasis AI untuk Peningkatan Kompetensi Digital Guru

Dhea Ramadhani Salim<sup>1,\*</sup>, Mira Nurmaulidya<sup>2</sup>, Haidar Faiz Rabbani<sup>3</sup>, Hamdan Ardiansyah<sup>4</sup> Cepri Maulana<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Ekonomi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup> Ilmu Ekonomi dan Keuangan Islam, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>3</sup> Akuntansi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>4</sup> Pendidikan Ekonomi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>5</sup> Pendidikan Ekonomi, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Email korespondensi: dheasalim1516@upi.edu

## Abstrak

Transformasi digital dalam pendidikan menuntut guru memiliki kompetensi digital yang tinggi serta kemampuan beradaptasi dengan perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelatihan digital bagi guru masih bersifat umum, tidak adaptif, dan kurang efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji model-model pelatihan guru berbasis AI yang telah dikembangkan dalam berbagai konteks, serta menyusun rancangan konseptual model pelatihan adaptif berbasis AI untuk peningkatan kompetensi digital guru. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan menelaah artikel ilmiah nasional dan internasional terbitan tahun 2018–2025 yang berkaitan dengan pelatihan guru, pembelajaran adaptif, dan penerapan AI dalam pendidikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa pelatihan berbasis AI mampu menyediakan pengalaman belajar yang personal, memberikan umpan balik otomatis, serta menganalisis kebutuhan peserta pelatihan secara real-time. Berdasarkan sintesis temuan literatur, disusun model konseptual pelatihan adaptif yang meliputi empat komponen utama: (1) analisis kebutuhan digital guru, (2) adaptasi konten berbasis AI, (3) pembelajaran interaktif, dan (4) evaluasi berkelanjutan berbasis data. Model ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi lembaga pendidikan dan pemangku kebijakan dalam mengembangkan program peningkatan kompetensi guru yang lebih efektif, berkelanjutan, dan sesuai dengan karakteristik pendidikan di era kecerdasan buatan.

Kata Kunci: kecerdasan buatan, kompetensi digital, pelatihan guru, pembelajaran adaptif.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah mengubah hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan hadirnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), *big data*, *cloud computing*, dan Internet of Things (IoT) menuntut adanya transformasi mendasar dalam cara belajar, mengajar, dan mengembangkan kompetensi tenaga pendidik (Anwar, 2023). Dalam konteks ini, guru memegang peran sentral sebagai penggerak utama inovasi pendidikan, sehingga dituntut untuk memiliki kemampuan literasi digital yang tinggi serta kesiapan beradaptasi terhadap teknologi baru. Kompetensi digital guru bukan sekadar kemampuan menggunakan perangkat teknologi, tetapi juga mencakup keterampilan berpikir kritis, pemecahan

masalah, dan pemanfaatan AI secara produktif dalam kegiatan pembelajaran dan pengembangan profesional (Redecker, 2017).

Meskipun berbagai program pelatihan guru telah dilaksanakan di Indonesia, sebagian besar masih bersifat konvensional, satu arah, dan seragam. Pelatihan semacam ini belum sepenuhnya mampu menjawab kebutuhan individual guru yang memiliki tingkat literasi digital dan konteks kerja yang beragam (Bank, 2024; Undiksha, 2023). Akibatnya, peningkatan kompetensi digital guru berlangsung tidak merata, sementara tuntutan profesional di era digital terus meningkat. Kondisi tersebut menegaskan perlunya model pelatihan yang lebih adaptif dan personal, yang dapat menyesuaikan isi, metode, serta umpan balik berdasarkan kebutuhan dan karakteristik masing-masing guru.

Dalam dekade terakhir, kecerdasan buatan telah menjadi salah satu teknologi yang menjanjikan dalam bidang pelatihan dan pendidikan. AI memungkinkan sistem pembelajaran untuk menyesuaikan konten dan tingkat kesulitan berdasarkan profil peserta, menganalisis kinerja secara real-time, serta memberikan umpan balik otomatis yang membantu peserta belajar lebih efektif (Frontiersin, 2025). Pendekatan ini dikenal sebagai *adaptive learning*, yaitu metode pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan, gaya belajar, dan kebutuhan individu. Ketika diterapkan dalam konteks pelatihan guru, AI berpotensi menyediakan pengalaman belajar yang lebih personal, efisien, dan berkelanjutan. Guru dapat menerima rekomendasi materi, simulasi interaktif, serta refleksi otomatis berdasarkan performa mereka selama proses pelatihan (Yu et al., 2023).

Sejumlah penelitian menunjukkan efektivitas pelatihan berbasis AI dalam meningkatkan kompetensi digital guru. Studi yang dipublikasikan oleh Frontiersin (2025) menegaskan bahwa pelatihan adaptif berbasis AI mampu menyesuaikan konten pembelajaran dengan kemampuan peserta secara real-time dan memberikan umpan balik otomatis untuk memperbaiki kinerja pembelajar. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Undiksha (2023) mengungkapkan bahwa pelatihan digital bagi guru di Indonesia masih bersifat umum dan kurang adaptif terhadap konteks lokal. Laporan World Bank (Bank, 2024) memperkuat temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital awal guru, dan kesiapan teknologi masih menjadi kendala utama implementasi pelatihan digital di negara berkembang.

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi telah menegaskan bahwa peningkatan kompetensi digital guru merupakan prioritas nasional. Salah satu arah kebijakan yang disarankan adalah pemanfaatan teknologi AI dalam program pengembangan profesional guru agar proses pelatihan menjadi lebih efisien, relevan, dan berkelanjutan. Dalam konteks global, framework *European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu)* yang dikembangkan oleh Redecker (2017) juga menekankan pentingnya personalisasi pelatihan berdasarkan profil dan kebutuhan pendidik. Kerangka ini banyak diadopsi sebagai dasar pengembangan sistem pelatihan adaptif berbasis AI di berbagai negara.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian dan implementasi pelatihan berbasis AI masih terfokus pada integrasi fitur teknologinya, seperti pemberian umpan balik otomatis atau penyajian materi personalisasi, tanpa menggabungkan seluruh tahapan penting dalam satu model pelatihan yang komprehensif. Padahal, pelatihan yang efektif seharusnya mencakup analisis kebutuhan digital guru, adaptasi konten berbasis AI, pembelajaran interaktif, serta evaluasi berkelanjutan berbasis data (Frontiersin, 2025). Celah inilah yang menjadi dasar penting bagi penelitian ini.

Penelitian ini berupaya mengembangkan model konseptual pelatihan adaptif berbasis AI untuk peningkatan kompetensi digital guru yang disusun secara holistik dan kontekstual sesuai dengan karakteristik pendidikan di Indonesia. Model ini diharapkan dapat menjawab dua persoalan utama, yakni bagaimana pelatihan berbasis AI dapat meningkatkan kompetensi digital guru secara efektif dan berkelanjutan, serta apa saja komponen utama yang perlu dikembangkan agar pelatihan tersebut dapat memberikan jalur belajar yang personal dan relevan. Melalui telaah literatur mendalam terhadap penelitian nasional dan internasional terbitan 2018–2025, kajian ini berupaya mensintesis berbagai temuan empiris dan konseptual untuk merumuskan model pelatihan adaptif berbasis AI yang tidak hanya berorientasi pada teknologi, tetapi juga pada kebutuhan nyata guru di lapangan.

Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan literatur mengenai model pelatihan guru berbasis AI (*AI-driven teacher training*), sekaligus memberikan rekomendasi praktis bagi lembaga pendidikan, pengambil kebijakan, dan pengelola program pengembangan profesional guru. Secara lebih luas, model yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung percepatan transformasi digital pendidikan nasional menuju sistem pembelajaran yang lebih adaptif, berkelanjutan, dan berdaya saing di era kecerdasan buatan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *systematic literature review* (SLR) dengan tujuan menelaah secara mendalam berbagai penelitian terkait pelatihan guru berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dan pembelajaran adaptif yang relevan dengan peningkatan kompetensi digital guru. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis hasil penelitian yang telah dipublikasikan secara sistematis, sehingga dapat memberikan dasar konseptual yang kuat bagi pengembangan model pelatihan adaptif berbasis AI yang komprehensif dan kontekstual (Lame, 2019).

### 2.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui pencarian literatur menggunakan strategi yang terencana dan terarah. Strategi pencarian dimulai dengan identifikasi istilah-istilah kunci yang mewakili fokus penelitian, kemudian dikombinasikan dalam bentuk string pencarian (*search string*) menggunakan operator Boolean. Dua set string utama digunakan untuk memastikan cakupan pencarian yang luas sekaligus relevan. String pertama difokuskan pada konteks nasional dengan kombinasi istilah berbahasa Indonesia, yaitu: ("pelatihan guru" AND "pembelajaran adaptif" AND "kecerdasan buatan" AND "kompetensi digital"). Sementara itu, string kedua disusun dalam bahasa Inggris untuk menjangkau publikasi internasional, yaitu: ("artificial intelligence" OR "AI") AND ("adaptive learning" OR "personalized learning" OR "intelligent tutoring") AND ("teacher training" OR "teacher professional development") AND ("digital competence" OR "digital literacy").

Kedua string tersebut dipilih karena mencerminkan empat konsep utama yang menjadi fokus penelitian ini, yakni (1) pelatihan guru, (2) pembelajaran adaptif, (3) kecerdasan buatan, dan (4) kompetensi digital. Penggunaan istilah alternatif seperti *personalized learning* dan *intelligent tutoring* dimaksudkan untuk menjangkau variasi terminologi yang digunakan oleh para peneliti di berbagai publikasi internasional. Pendekatan kombinasi bahasa ini juga memungkinkan identifikasi sumber yang relevan baik dari konteks Indonesia maupun global.

## 2.2. Database yang Digunakan

Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa basis data akademik yang kredibel, antara lain Scopus, dan Google Scholar, untuk menjangkau publikasi internasional dan nasional. Pemilihan basis data ini didasarkan pada ketersediaan artikel *peer-reviewed* dan kemudahan akses terhadap teks penuh (*full text access*). Seluruh proses pencarian dan seleksi literatur dilakukan secara sistematis untuk menjamin replikasi dan transparansi hasil.

## 2.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

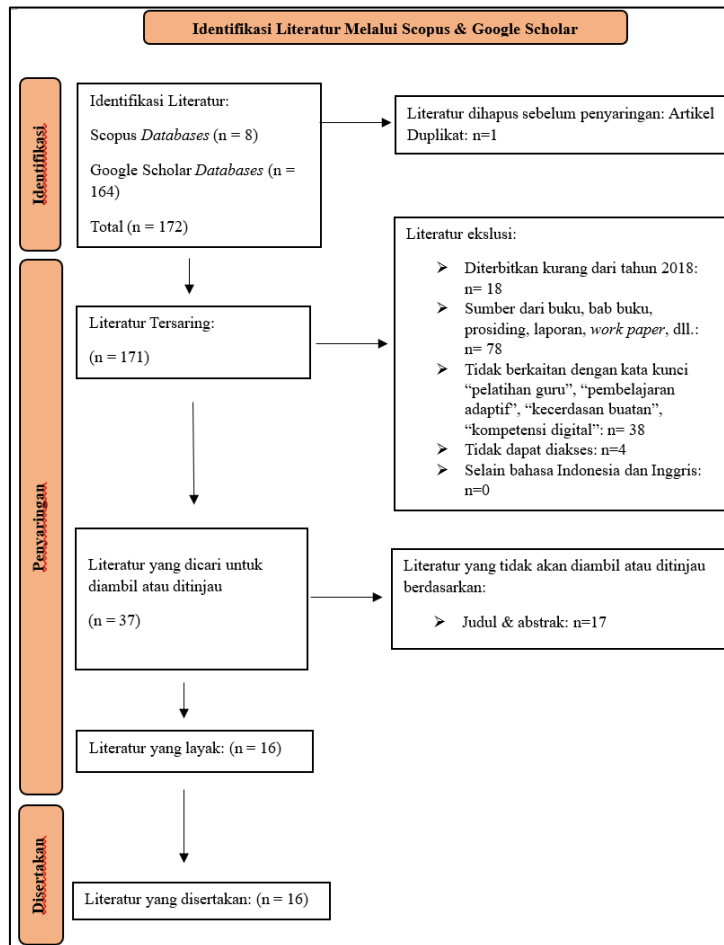
Kriteria inklusi dalam penelitian ini mencakup artikel yang dipublikasikan antara tahun 2018 hingga 2025, berbahasa Indonesia atau Inggris, berjenis artikel ilmiah yang telah melalui proses *peer review*, serta secara eksplisit membahas salah satu atau lebih topik inti, yaitu pelatihan guru, pembelajaran adaptif, kecerdasan buatan, dan kompetensi digital. Artikel berbentuk *proceeding*, *book chapter*, atau laporan non-ilmiah dikecualikan dari analisis karena dianggap tidak memenuhi standar akademik yang diperlukan untuk telaah sistematis ini. Selain itu, artikel yang tidak dapat diakses secara penuh juga tidak disertakan dalam analisis.

**Tabel 1.** Kriteria inklusi eksklusi

No	Kriteria	Inklusi	Eksklusi
1	Sumber	Artikel jurnal ilmiah yang telah <i>peer-reviewed</i> dari basis data akademik (Scopus dan Google Scholar)	Sumber non- <i>peer-reviewed</i> seperti blog, editorial, laporan institusi, atau artikel populer
2	Fokus Penelitian	Studi yang membahas pelatihan guru berbasis kecerdasan buatan (AI), pembelajaran adaptif, atau pengembangan kompetensi digital guru	Studi yang tidak berhubungan dengan pelatihan guru, pembelajaran adaptif, atau kompetensi digital
3	Konteks Penelitian	Penelitian yang relevan dengan pendidikan, pelatihan profesional guru, atau peningkatan literasi digital pendidik	Penelitian yang berfokus pada pembelajaran siswa, sistem manajemen pendidikan, atau konteks non-pendidikan
4	Tahun Publikasi	Diterbitkan antara tahun 2018–2025	Diterbitkan sebelum tahun 2018
5	Bahasa Publikasi	Bahasa Indonesia dan Inggris	Artikel dalam bahasa selain Indonesia dan Inggris
6	Ketersediaan Akses	Artikel tersedia dalam teks penuh ( <i>full text available</i> )	Artikel yang tidak dapat diakses secara penuh ( <i>no full text access</i> )

## 2.4. Proses Seleksi Literatur

Proses seleksi literatur mengikuti kerangka kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Tahapan PRISMA dimulai dari identifikasi awal terhadap seluruh hasil pencarian, diikuti dengan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, penilaian kelayakan melalui pembacaan penuh (*full-text review*), hingga tahap akhir pemilihan artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi (PRISMA Executive, 2020; Swartz, 2021). Setiap artikel yang lolos seleksi kemudian dicatat dan diklasifikasikan berdasarkan fokus, metode, dan temuan utamanya untuk memastikan keterlacakan proses seleksi.



Gambar 1. Kerangka Kerja PRISMA

## 2.5. Analisis data

Tahap akhir dari metode penelitian ini adalah analisis data terhadap artikel yang terpilih. Analisis dilakukan melalui proses sintesis tematik, yaitu dengan mengelompokkan temuan-temuan dari berbagai studi ke dalam tema-tema utama yang relevan dengan pengembangan model pelatihan adaptif berbasis AI. Tema-tema tersebut mencakup tren penerapan AI dalam pelatihan guru, karakteristik model pembelajaran adaptif, faktor keberhasilan dan hambatan penerapan AI di konteks pendidikan, serta implikasinya terhadap pengembangan kompetensi digital guru. Hasil sintesis ini kemudian digunakan untuk merumuskan model konseptual pelatihan adaptif berbasis AI, yang meliputi empat komponen utama: analisis kebutuhan digital guru, adaptasi konten berbasis AI, pembelajaran interaktif, dan evaluasi berkelanjutan berbasis data.

Dengan demikian, metode penelitian ini tidak hanya memastikan ketepatan dan reliabilitas hasil telaah literatur, tetapi juga memberikan landasan ilmiah yang kuat bagi penyusunan model konseptual yang relevan, kontekstual, dan dapat diimplementasikan dalam pengembangan kompetensi digital guru di era kecerdasan buatan.

### 3. Hasil Analisis

Hasil tinjauan literatur terhadap 16 artikel nasional dan internasional yang terbit antara tahun 2018 hingga 2025 menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pelatihan guru mengalami peningkatan yang signifikan. Secara umum, literatur tersebut dapat dikategorikan ke dalam empat fokus utama, yaitu: tren pemanfaatan AI dalam pelatihan guru dan pendidikan digital, pendekatan *adaptive learning* dan personalisasi berbasis data, faktor-faktor keberhasilan penerapan AI dalam pelatihan profesional, serta identifikasi kesenjangan (*gap*) model pelatihan yang ada saat ini.

**Tabel 2.** Hasil Tinjauan Literatur

No	Penulis dan Tahun	Fokus dan Metode	Temuan Utama	Relevansi dengan Penelitian Saya
1	Yulianti et al. (2024)	Fokus: Penerapan AI dalam pelatihan guru SD untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Metode: PKM dengan <i>workshop</i> dan pendampingan.	Peningkatan signifikan pemahaman AI di kalangan guru; menunjukkan efektivitas pelatihan adaptif.	Sangat relevan. Menunjukkan model pelatihan praktis berbasis AI yang meningkatkan kompetensi digital guru.
2	Afifah et al. (2025)	Fokus: Kajian SLR tentang pemanfaatan AI di Madrasah Ibtidaiyah. Metode: SLR.	AI meningkatkan personalisasi, namun kendala literasi dan etika masih tinggi.	Sangat relevan. Menyoroti tantangan literasi guru dan etika dalam penerapan AI di pendidikan dasar.
3	Apriliana (2025)	Fokus: Peran guru dalam pembelajaran adaptif berbasis AI. Metode: Kualitatif.	Guru memerlukan pelatihan berkelanjutan untuk integrasi AI efektif.	Relevan. Menguatkan kebutuhan pelatihan adaptif guru berbasis AI.
4	Entriza & Puspitasari (2025)	Fokus: Integrasi TI (AI, VR, <i>microlearning</i> ) dalam pelatihan guru. Metode: <i>Literature Review</i> .	AI mendukung pelatihan personalisasi dan umpan balik otomatis.	Sangat relevan. Menjadi dasar teori untuk model pelatihan adaptif dan fleksibel.
5	Fikriya et al. (2025)	Fokus: Adaptasi pendidikan di era AI dan dampaknya terhadap guru. Metode: Studi pustaka.	AI meningkatkan efisiensi pembelajaran; tantangan: kesenjangan akses & literasi.	Relevan. Memberikan peta tantangan dalam penerapan AI di konteks guru.
6	Harizon et al. (2025)	Fokus: Pelatihan guru membangun <i>website</i>	Guru berhasil membuat situs	Sangat relevan. Memberikan contoh

		pembelajaran cerdas berbasis Deep Learning. Metode: PKM.	berbasis AI; peningkatan keterampilan teknis signifikan.	pelatihan <i>hands-on</i> untuk penguatan kompetensi digital guru.
7	Idawati et al. (2025)	Fokus: Pelatihan AI untuk pengembangan bahan ajar adaptif. Metode: PKM partisipatif.	Peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan AI (ChatGPT, Canva AI).	Sangat relevan. Contoh pelatihan berkelanjutan yang efektif meningkatkan kompetensi digital guru.
8	Marfu'ah et al. (2025)	Fokus: Model pelatihan mandiri berbasis AI untuk guru SD. Metode: Studi kasus kualitatif.	Peningkatan signifikan dalam kompetensi digital dan kepercayaan diri guru.	Sangat relevan. Selaras dengan topik penelitian tentang pelatihan adaptif dan <i>self-training</i> .
9	Nisa & Anwar (2025)	Fokus: Pembelajaran Bahasa Arab berdiferensiasi berbasis AI. Metode: Studi kasus.	Personalisasi materi meningkatkan motivasi siswa; guru butuh literasi data.	Relevan. Menekankan pentingnya literasi data dalam pelatihan adaptif berbasis AI.
10	Purnama et al. (2025)	Fokus: Peluang dan tantangan AI dalam pendidikan. Metode: Deskriptif.	AI meningkatkan efisiensi, tapi terkendala literasi dan infrastruktur.	Relevan. Memberi kerangka makro untuk kebutuhan pelatihan guru berbasis AI.
11	Rissi & Sinaga (2025)	Fokus: Eksplorasi AI dan Deep Learning dalam pendidikan. Metode: Studi literatur.	AI memungkinkan personalisasi konten; hambatan pada kesiapan guru.	Relevan. Memperkuat urgensi peningkatan kompetensi digital guru.
12	Sadikin et al. (2025)	Fokus: Pelatihan pembuatan bahan ajar adaptif berbasis AI. Metode: PKM <i>hands-on</i> & pendampingan.	Guru lebih percaya diri dan mampu menciptakan bahan ajar adaptif.	Sangat relevan. Studi empiris tentang efektivitas pelatihan berbasis praktik langsung.
13	Syamsuriah et al. (2025)	Fokus: Peran AI dalam personalisasi pengalaman belajar. Metode: SLR.	AI meningkatkan adaptasi dan <i>feedback</i> real-time, tapi guru butuh pelatihan.	Relevan. Memperkuat argumen perlunya peningkatan kompetensi guru dalam AI.
14	(Tubagus et al., 2025)	Fokus: Pendidikan 4.0 dan kesiapan guru menghadapi era AI. Metode: Studi literatur.	Hambatan utama: rendahnya kompetensi guru dan kesiapan kebijakan.	Sangat relevan. Memberikan justifikasi akademik atas perlunya model

			pelatihan guru berbasis AI.
15	Zulfa & Sulistyowati (2025)	Fokus: Pengaruh AI terhadap kompetensi pedagogik dan profesional guru PAI. Metode: Kuantitatif korelasional.	AI berpengaruh positif terhadap kompetensi guru, meski kontribusi masih kecil. Sangat relevan. Menunjukkan bukti empiris tentang dampak pelatihan dan penggunaan AI.
16	Arani (2024)	Fokus: Peran AI dalam pembelajaran bahasa yang dipersonalisasi. Metode: <i>Conceptual Review</i> berbasis framework Hart (2018).	AI mampu menyesuaikan materi dan strategi pembelajaran berdasarkan profil individu; menyoroti pentingnya literasi digital dan pelatihan guru. Sangat relevan. Memberi dasar konseptual kuat tentang bagaimana AI mendukung pembelajaran adaptif dapat diterjemahkan ke model pelatihan guru berbasis AI.

### 3.1. Tren Penggunaan AI dalam Pelatihan Guru dan Pendidikan Digital

Kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan AI dalam pelatihan guru telah berkembang dari sekadar media bantu pembelajaran menjadi sistem pelatihan adaptif yang mampu menyesuaikan konten dan strategi belajar dengan kebutuhan peserta secara real-time. Beberapa penelitian, seperti Harizon et al. (2025); Sadikin et al. (2025); Yulianti et al. (2024), menunjukkan bahwa pelatihan guru berbasis AI melalui kegiatan *workshop*, *hands-on training*, dan pendampingan praktis dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta keterampilan digital guru secara signifikan. Implementasi AI tidak hanya membantu guru memahami teknologi baru, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam mengintegrasikan teknologi tersebut ke dalam praktik pembelajaran.

Selain itu, studi oleh Idawati et al. (2025); Marfu'ah et al. (2025) menyoroti bahwa penggunaan AI dalam pengembangan bahan ajar adaptif (misalnya melalui ChatGPT dan Canva AI) mendorong guru untuk berinovasi dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih kreatif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Zulfa & Sulistyowati, 2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan AI berpengaruh positif terhadap peningkatan kompetensi pedagogik dan profesional guru, meskipun kontribusinya masih bervariasi tergantung pada tingkat literasi digital awal peserta pelatihan.

### 3.2. Pendekatan Adaptive Learning dan Personalisasi Pelatihan Berbasis Data

Beberapa studi menegaskan bahwa kekuatan utama AI dalam konteks pelatihan profesional terletak pada kemampuannya untuk menciptakan pengalaman belajar yang personal dan adaptif. Penelitian oleh Arani (2024); Entriza & Puspitasari (2025) menunjukkan bahwa AI mampu menyesuaikan konten, tempo, serta jalur pembelajaran berdasarkan profil individu peserta. Sistem ini menggunakan algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk menganalisis kebutuhan dan gaya belajar guru, kemudian memberikan rekomendasi materi serta umpan balik otomatis yang sesuai.

Pendekatan *adaptive learning* tersebut juga tercermin dalam studi oleh Afifah et al. (2025); Syamsuriah et al. (2025), yang menegaskan bahwa personalisasi pelatihan dengan dukungan AI dapat meningkatkan motivasi belajar, efektivitas penguasaan materi, dan retensi hasil pelatihan. Namun, penelitian Afifah et al. (2025); Fikriya et al. (2025) juga menyoroti bahwa keberhasilan pendekatan adaptif sangat dipengaruhi oleh kesiapan literasi digital guru serta pemahaman etika penggunaan AI.

### **3.3. Faktor-faktor Keberhasilan Penerapan AI dalam Pelatihan Profesional**

Beberapa faktor utama yang menentukan keberhasilan penerapan AI dalam pelatihan guru diidentifikasi dari hasil sintesis literatur. Pertama, konteks pelatihan yang berbasis praktik langsung dan pendampingan terbukti lebih efektif dibandingkan pelatihan teoritis. Studi oleh Harizon et al. (2025); Sadikin et al. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan *hands-on* mendorong guru untuk menguasai keterampilan teknis secara langsung, meningkatkan kepercayaan diri, dan memfasilitasi transfer pengetahuan ke dalam praktik pembelajaran.

Kedua, dukungan infrastruktur dan kebijakan pendidikan menjadi prasyarat penting bagi keberhasilan penerapan AI. Penelitian oleh Purnama et al. (2025); Tubagus et al. (2025) mengungkap bahwa rendahnya kesiapan infrastruktur dan literasi digital guru masih menjadi tantangan utama di Indonesia. Di sisi lain, Redecker (2017) melalui framework *DigCompEdu* menekankan pentingnya peran institusi dalam menciptakan ekosistem pelatihan yang berorientasi pada pengembangan kompetensi digital guru.

Ketiga, aspek analitik data dan umpan balik otomatis menjadi elemen penting yang membedakan pelatihan berbasis AI dengan model tradisional. Studi oleh Rissi & Sinaga (2025); Syamsuriah et al. (2025) memperlihatkan bahwa sistem pelatihan berbasis AI dapat memantau kinerja peserta, mendeteksi area kelemahan, serta memberikan umpan balik yang cepat dan spesifik untuk perbaikan pembelajaran.

### **3.4. Kesenjangan (Gap) Model Pelatihan yang Ada Saat Ini**

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan potensi besar AI dalam meningkatkan efektivitas pelatihan guru, tinjauan ini juga menemukan beberapa kesenjangan yang perlu diatasi. Pertama, sebagian besar model pelatihan yang ada masih berfokus pada aspek teknis dan belum mengintegrasikan seluruh tahapan pelatihan secara utuh, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi berkelanjutan. Banyak studi hanya menyoroti satu atau dua fitur AI, seperti personalisasi konten atau umpan balik otomatis, tanpa mengaitkannya dengan sistem pelatihan komprehensif yang berorientasi pada pengembangan kompetensi digital jangka panjang (Frontiersin, 2025).

Kedua, keterbatasan literasi digital dan kesiapan guru terhadap teknologi AI masih menjadi hambatan yang dominan (Afifah et al., 2025; Fikriya et al., 2025; Tubagus et al., 2025). Tanpa pendampingan yang memadai, penerapan teknologi adaptif berisiko tidak optimal dan dapat memperlebar kesenjangan digital antar guru. Ketiga, belum banyak penelitian yang secara khusus mengembangkan model pelatihan adaptif berbasis AI yang dirancang sesuai konteks pendidikan Indonesia, baik dari segi infrastruktur, kebijakan, maupun kebutuhan guru di berbagai jenjang.

## **4. Pembahasan**

### **4.1. Analisis Kebutuhan Kompetensi Digital Guru**

Kebutuhan penguatan kompetensi digital guru di Indonesia saat ini semakin krusial seiring dengan transformasi pendidikan pasca-pandemi yang menuntut guru mampu mengelola pembelajaran yang adaptif, kreatif, dan berbasis teknologi cerdas. Kompetensi digital tidak lagi terbatas pada kemampuan teknis mengoperasikan perangkat atau aplikasi, tetapi juga mencakup kemampuan memahami, mengevaluasi, dan menciptakan konten digital yang relevan, etis, dan kontekstual sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Perubahan paradigma pendidikan di era digital mengharuskan guru menjadi fasilitator pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teknologi, termasuk kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), dalam seluruh aspek proses belajar mengajar.

Pandemi COVID-19 mempercepat digitalisasi pendidikan dan menegaskan pentingnya kompetensi digital sebagai fondasi utama dalam keberlanjutan pembelajaran. Banyak guru menghadapi kesulitan dalam mengoperasikan platform daring, berinteraksi melalui video konferensi, serta menyesuaikan pendekatan pedagogis di lingkungan digital (Fitriani et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya pelatihan yang lebih sistematis dan adaptif untuk membantu guru menyesuaikan diri dengan cepat terhadap perubahan teknologi. Studi-studi pasca-pandemi, seperti yang dilakukan oleh Harizon et al. (2025); Yulianti et al. (2024), menunjukkan bahwa pelatihan berbasis teknologi, terutama yang mengintegrasikan AI, mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan digital guru secara signifikan. Pelatihan yang bersifat praktis dan kontekstual memberikan peningkatan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi untuk pembelajaran adaptif.

Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa literasi digital guru di Indonesia memang mengalami peningkatan setelah mengikuti pelatihan intensif, tetapi belum sepenuhnya merata. Jahe (2024) menemukan peningkatan rata-rata 35% dalam kemampuan penggunaan aplikasi digital seperti PowerPoint, Google Classroom, dan Canva setelah pelatihan, namun hambatan akses perangkat dan koneksi internet masih menjadi kendala utama. Herlambang (2021) menambahkan bahwa pelatihan digital yang efektif perlu berorientasi pada kebutuhan nyata guru di lapangan, terutama di wilayah 3T (terdepan, terluar, tertinggal), agar dampaknya berkelanjutan dan tidak bersifat temporer.

Indeks literasi digital nasional yang dirilis oleh Komdigi (2022) menunjukkan skor 3,65 dari skala 1–5, menandakan adanya kemajuan tetapi juga masih menyisakan ruang perbaikan yang cukup besar. Perbedaan kondisi geografis, usia, dan latar belakang pendidikan guru turut memengaruhi kemampuan digital mereka (Rahmat, 2025). Banyak guru masih berada pada tahap menggunakan teknologi secara pasif sekadar sebagai alat bantu penyampaian dan belum sampai pada tahap menciptakan, menganalisis, serta mengadaptasi materi pembelajaran dengan dukungan AI untuk memenuhi kebutuhan belajar yang beragam (Afifah et al., 2025; Fitriani et al., 2023).

Selain keterampilan teknis, kompetensi digital guru juga mencakup aspek kognitif dan afektif, seperti kemampuan menyeleksi informasi, menjaga keamanan data pribadi, memahami etika digital, serta menanamkan nilai tanggung jawab penggunaan teknologi di lingkungan belajar (Fikriya et al., 2025). Dalam konteks pelatihan adaptif berbasis AI, hal ini berarti guru perlu dibekali tidak hanya dengan keterampilan operasional, tetapi juga dengan kemampuan membaca data pembelajaran (*learning analytics*), memahami sistem rekomendasi AI, dan menginterpretasikan umpan balik otomatis untuk pengembangan diri secara berkelanjutan (Arani, 2024; Syamsuriah et al., 2025).

Dengan demikian, analisis kebutuhan kompetensi digital guru dalam penelitian ini menekankan empat area utama yang perlu dikembangkan melalui model pelatihan adaptif berbasis AI:

1. Keterampilan teknologis, mencakup penguasaan aplikasi digital pendidikan dan alat berbasis AI;
2. Kemampuan pedagogis digital, yaitu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran berbasis teknologi secara kreatif;
3. Literasi data dan etika digital, meliputi kemampuan memahami, memanfaatkan, dan menginterpretasikan data pembelajaran dengan cara yang bertanggung jawab; serta
4. Kemampuan reflektif dan adaptif, yaitu kesiapan untuk terus belajar dan beradaptasi terhadap perubahan teknologi.

Upaya peningkatan kompetensi digital guru tidak dapat dilepaskan dari dukungan sistemik yang mencakup kebijakan pelatihan berkelanjutan, penguatan infrastruktur, serta pemanfaatan analitik data untuk memantau perkembangan kompetensi guru. Hanya dengan pendekatan yang adaptif dan berbasis kebutuhan nyata, transformasi pendidikan berbasis kecerdasan buatan dapat berlangsung efektif dan berkelanjutan dalam konteks pendidikan Indonesia (Bank, 2024; Herlambang, 2021; Rahmat, 2025).

## 4.2. Adaptasi Konten Pelatihan Berbasis AI

Pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam adaptasi konten pelatihan telah membawa perubahan mendasar dalam cara guru memperoleh, mengolah, dan mengembangkan kompetensi digital. Sistem pelatihan berbasis AI memiliki kemampuan untuk melakukan personalisasi materi secara presisi, menyesuaikan gaya belajar peserta, serta memberikan umpan balik otomatis berdasarkan capaian dan kebutuhan individu guru. Dengan memanfaatkan *machine learning* dan *learning analytics*, AI dapat menganalisis data kinerja peserta pelatihan secara real-time untuk menyesuaikan tingkat kesulitan, format penyajian, dan urutan materi, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih relevan, efektif, dan berkelanjutan (Afifah et al., 2025; Entriza & Puspitasari, 2025).

Temuan dalam berbagai penelitian mendukung efektivitas pendekatan adaptif ini. Studi oleh Arani (2024) menunjukkan bahwa sistem pembelajaran berbasis AI mampu menyesuaikan strategi dan konten berdasarkan profil individu peserta, memperkuat motivasi intrinsik serta rasa percaya diri guru selama proses pelatihan. Hasil serupa ditunjukkan oleh Syamsuriah et al. (2025) yang menemukan bahwa AI memungkinkan pemberian umpan balik otomatis yang mempercepat pemahaman peserta terhadap materi dan membantu refleksi pembelajaran. Sementara itu, Idawati et al. (2025); Yulianti et al. (2024) memberikan bukti empiris bahwa pelatihan guru berbasis AI tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis seperti pembuatan bahan ajar digital, tetapi juga menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran.

Secara praktis, AI berperan dalam mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, dan kecepatan belajar guru melalui pemanfaatan data pelatihan. Dengan demikian, konten yang disajikan tidak lagi bersifat seragam melainkan adaptif sesuai kebutuhan peserta. AI dapat merekomendasikan jalur belajar (*learning path*), mengatur tempo pelatihan, dan memilih sumber belajar yang paling sesuai berdasarkan performa aktual guru. Konsep ini sejalan dengan pendekatan *personalized learning* yang menempatkan guru sebagai pembelajar aktif dalam mengembangkan kompetensi digitalnya (Frontiersin, 2025; Wang & Heffernan, 2021).

Dalam konteks pelatihan di Indonesia, beberapa program berbasis *Project-based Learning* yang mengintegrasikan AI menunjukkan hasil positif. Studi Harizon et al. (2025); Sadikin et al. (2025) memperlihatkan bahwa ketika AI digunakan untuk menyesuaikan materi pelatihan dengan tingkat kompetensi peserta, guru menjadi lebih mandiri dan termotivasi untuk bereksperimen dengan

teknologi baru. Misalnya, penggunaan *chatbot* pelatihan berbasis AI memungkinkan guru berinteraksi langsung dengan sistem untuk meminta penjelasan tambahan, latihan mandiri, atau saran perbaikan konten pembelajaran mereka.

Selain memberikan pengalaman belajar yang personal, AI juga mampu memanfaatkan data besar (*big data*) untuk memperbaiki materi pelatihan secara berkelanjutan. Setiap interaksi peserta dengan sistem mulai dari tingkat penyelesaian tugas hingga waktu yang dihabiskan untuk memahami suatu topik dapat dianalisis guna mengidentifikasi area kelemahan yang perlu ditingkatkan. Dengan demikian, AI tidak hanya menyesuaikan materi secara statis, tetapi juga secara dinamis memperbarui konten pelatihan berdasarkan pola belajar peserta (Entriza & Puspitasari, 2025; Syamsuriah et al., 2025).

Namun, keberhasilan penerapan adaptasi konten berbasis AI tetap bergantung pada kesiapan dan literasi digital guru. Beberapa studi seperti Afifah et al. (2025); Fikriya et al. (2025) menyoroti bahwa sebagian guru masih memiliki keterbatasan dalam memahami cara kerja sistem AI, baik dari sisi teknis maupun etika penggunaannya. Tantangan infrastruktur dan akses teknologi, terutama di wilayah non-perkotaan, juga masih menjadi kendala bagi pelaksanaan pelatihan berbasis AI yang optimal (Bank, 2024; Tubagus et al., 2025). Oleh karena itu, pendampingan berkelanjutan dan pelatihan literasi teknologi perlu disertakan agar guru tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga mitra aktif dalam pengembangan sistem pelatihan cerdas.

Secara keseluruhan, adaptasi konten pelatihan berbasis AI terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kompetensi digital guru. Sistem AI memungkinkan pengalaman pelatihan yang lebih personal, fleksibel, dan sesuai konteks, sehingga mempercepat pemerataan kualitas pelatihan di berbagai wilayah. Meski demikian, keberhasilan implementasi model adaptif ini tetap memerlukan dukungan kebijakan, penguatan literasi data, dan pengawasan etis yang ketat agar pelatihan tidak hanya efektif secara teknologi, tetapi juga berkeadilan dan berkelanjutan (Afifah et al., 2025; Arani, 2024; Entriza & Puspitasari, 2025; Frontiersin, 2025).

### 4.3. Interaksi dan Umpan Balik Otomatis

Penerapan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) dalam pelatihan guru tidak hanya berperan dalam penyesuaian konten, tetapi juga secara fundamental mengubah cara peserta berinteraksi dengan sistem pelatihan dan memperoleh umpan balik. AI memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah yang dinamis antara peserta dan sistem melalui mekanisme rekomendasi otomatis, simulasi interaktif, serta refleksi berbasis data yang dapat diakses secara real-time. Dengan kemampuan ini, AI berfungsi bukan sekadar sebagai penyampai materi, melainkan juga sebagai *mentor digital* yang mampu memantau kemajuan belajar guru dan memberikan saran yang disesuaikan dengan performa serta kebutuhan individu.

Penelitian Yulianti et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan sistem pelatihan berbasis AI melalui *workshop* dan pendampingan mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan digital guru sekolah dasar secara signifikan. Sistem ini memanfaatkan umpan balik otomatis untuk membantu peserta memperbaiki kesalahan penggunaan aplikasi, serta memberikan rekomendasi konten pelatihan lanjutan berdasarkan capaian sebelumnya. Temuan tersebut diperkuat oleh Entriza & Puspitasari (2025) yang menemukan bahwa integrasi AI dan *Virtual Reality (VR)* dalam pelatihan profesional menciptakan pengalaman belajar berbasis simulasi yang lebih imersif dan reflektif. Melalui simulasi tersebut, guru dapat mengamati dampak dari keputusan pembelajaran yang mereka

ambil secara langsung, kemudian menerima umpan balik otomatis yang disesuaikan dengan kinerja dan strategi yang dipilih.

Fitur umpan balik otomatis berbasis AI terbukti mempercepat proses pembelajaran dan meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi baru. Syamsuriah et al. (2025) menjelaskan bahwa sistem AI yang dilengkapi *learning analytics* mampu menganalisis pola kesalahan peserta pelatihan dan memberikan rekomendasi yang bersifat *real-time* untuk perbaikan. Pendekatan ini menjadikan pelatihan lebih efektif karena peserta dapat langsung mengetahui area yang perlu diperbaiki tanpa menunggu evaluasi manual. Sementara itu, Harizon et al. (2025); Sadikin et al. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dengan dukungan sistem AI menciptakan interaksi yang lebih aktif dan mendorong peserta untuk berefleksi atas praktik pembelajarannya sendiri.

Selain meningkatkan efektivitas, interaksi berbasis AI juga mendorong keterlibatan emosional peserta. Dengan memanfaatkan sistem rekomendasi yang bersifat personal, AI mampu menyesuaikan cara komunikasi, gaya umpan balik, dan tantangan yang diberikan sesuai dengan karakteristik pengguna. Hal ini membantu menciptakan pengalaman pelatihan yang lebih manusiawi meskipun berlangsung di lingkungan digital. Dalam konteks ini, AI tidak hanya menjadi alat bantu teknis, tetapi juga fasilitator pembelajaran reflektif yang menumbuhkan kesadaran diri guru terhadap kompetensi digitalnya sendiri (Apriliana, 2025; Arani, 2024).

Namun, sejumlah penelitian seperti Afifah et al. (2025); Tubagus et al. (2025) menekankan bahwa efektivitas sistem umpan balik otomatis masih dipengaruhi oleh tingkat literasi teknologi peserta. Guru yang belum terbiasa dengan sistem digital adaptif cenderung kesulitan memahami analisis data dan rekomendasi yang diberikan oleh AI. Selain itu, faktor infrastruktur dan konektivitas juga menjadi kendala dalam menjaga stabilitas interaksi berbasis sistem cerdas. Oleh karena itu, pendampingan berkelanjutan dan peningkatan literasi data menjadi bagian penting dalam memastikan guru mampu menafsirkan umpan balik AI secara kritis dan memanfaatkannya untuk refleksi pembelajaran pribadi.

Secara keseluruhan, interaksi dan umpan balik otomatis dalam pelatihan guru berbasis AI terbukti dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar. AI membantu peserta untuk belajar secara aktif, reflektif, dan berorientasi pada perbaikan berkelanjutan. Melalui rekomendasi dan simulasi berbasis data, sistem AI mendukung terciptanya lingkungan pelatihan yang interaktif, kontekstual, dan berfokus pada pengembangan kompetensi digital guru secara personal. Dengan dukungan infrastruktur dan literasi teknologi yang memadai, mekanisme umpan balik otomatis ini berpotensi menjadi elemen kunci dalam pengembangan model pelatihan adaptif yang berkelanjutan di era kecerdasan buatan (Arani, 2024; Entriza & Puspitasari, 2025; Syamsuriah et al., 2025; Yulianti et al., 2024).

#### **4.4. Evaluasi dan Pembelajaran Berkelanjutan Berbasis Data**

Pemanfaatan analitik pembelajaran sebagai fondasi evaluasi dan pembelajaran berkelanjutan telah menjadi elemen kunci dalam pengembangan pelatihan guru berbasis kecerdasan buatan (AI). Integrasi AI memungkinkan proses evaluasi tidak hanya bersifat sumatif, tetapi juga formatif dan berkelanjutan melalui pengumpulan serta analisis data performa peserta pelatihan secara otomatis. Sistem ini mampu melacak kemajuan kompetensi digital guru, mengidentifikasi area kelemahan, serta memberikan rekomendasi personal untuk pelatihan lanjutan. Pendekatan berbasis data semacam ini

menggeser paradigma pelatihan guru dari model satu arah menjadi sistem belajar reflektif yang berorientasi pada peningkatan berkesinambungan (Syamsuriah et al., 2025; Yulianti et al., 2024).

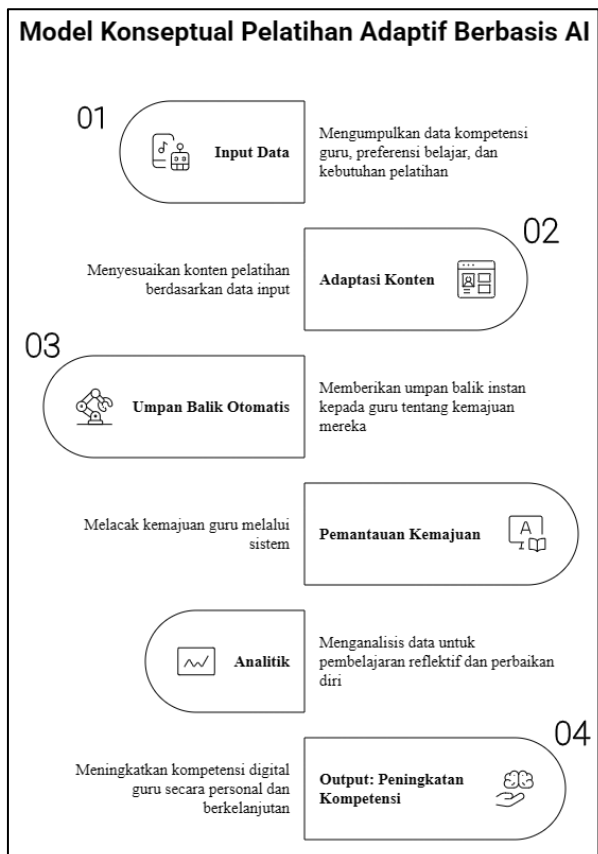
Dalam konteks pelatihan profesional, analitik pembelajaran berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan pedagogis dan pengembangan diri guru. Melalui sistem berbasis AI, peserta pelatihan dapat menerima umpan balik otomatis terkait kemajuan, kesalahan, serta tingkat penguasaan teknologi yang mereka capai. Idawati et al. (2025) menunjukkan bahwa guru yang mengikuti pelatihan berbasis praktik langsung dengan integrasi analitik digital mengalami peningkatan signifikan dalam kemampuan menginterpretasikan data pembelajaran dan menggunakan hasil analisis tersebut untuk memperbaiki strategi pengajaran mereka. Pendekatan *hands-on* dan pendampingan intensif menjadi faktor kunci keberhasilan dalam menumbuhkan literasi data dan kemampuan reflektif peserta pelatihan.

Transformasi peran guru dalam sistem pelatihan ini sangat penting. Guru tidak lagi hanya menjadi penerima materi, tetapi juga aktor aktif yang mampu menafsirkan data dan mengambil keputusan berdasarkan bukti analitik. Tubagus et al. (2025) menekankan bahwa literasi data adalah kompetensi esensial dalam ekosistem pelatihan modern, sementara Entriza & Puspitasari (2025) menambahkan bahwa integrasi AI, *microlearning*, dan *learning analytics* mendorong pelatihan yang lebih adaptif dan kontekstual. Melalui platform digital yang dilengkapi fitur analitik seperti Learning Management System (LMS) berbasis AI, Canva for Education, Kahoot, hingga Padlet guru dapat mengevaluasi efektivitas aktivitas pelatihan mereka dan mengidentifikasi strategi peningkatan kompetensi digital secara mandiri.

Namun, keberhasilan penerapan evaluasi berbasis data dalam pelatihan guru tidak lepas dari tantangan. Penelitian Purnama et al. (2025); Sadikin et al. (2025) mencatat hambatan utama berupa ketimpangan infrastruktur digital dan rendahnya literasi data di beberapa wilayah. Selain itu, isu privasi dan etika pemanfaatan data pelatihan juga perlu diantisipasi agar tidak terjadi penyalahgunaan informasi pribadi peserta. Analisis algoritmik yang tidak dikontekstualisasikan dengan budaya atau karakteristik lokal berpotensi menimbulkan bias evaluasi (Nisa & Anwar, 2025). Oleh karena itu, sistem analitik perlu dirancang secara inklusif dan sensitif terhadap konteks sosial-budaya peserta pelatihan agar hasilnya benar-benar mencerminkan kebutuhan riil guru di lapangan.

Model evaluasi berkelanjutan berbasis AI idealnya menggabungkan *machine learning* untuk analisis performa spesifik dengan pertimbangan reflektif manusia yang dilakukan oleh mentor atau fasilitator pelatihan. Dengan cara ini, teknologi berfungsi sebagai pendukung, bukan pengganti, profesionalitas guru dalam mengembangkan kompetensinya. Afifah et al. (2025) menegaskan bahwa keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada keterlibatan aktif peserta dalam memahami dan memanfaatkan hasil evaluasi sebagai dasar pengambilan keputusan belajar. Dengan dukungan kebijakan dan infrastruktur yang memadai, integrasi analitik pembelajaran dalam pelatihan adaptif berbasis AI dapat menciptakan siklus belajar berkelanjutan yang mana setiap proses evaluasi menjadi peluang peningkatan kompetensi digital guru secara dinamis, kontekstual, dan berkesinambungan.

#### 4.5. Model Konseptual Pelatihan Adaptif Berbasis AI



**Gambar 2.** Skema Model Pelatihan Adaptif Berbasis AI

Model konseptual pelatihan adaptif berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan hasil sintesis dari 16 literatur terkini yang membahas penerapan AI, pembelajaran adaptif, dan pengembangan kompetensi digital guru pada konteks pendidikan abad ke-21. Model ini dirancang untuk menjawab kebutuhan akan sistem pelatihan yang bersifat personal, fleksibel, serta berkelanjutan, dengan memanfaatkan kemampuan analitik dan otomatisasi yang dimiliki AI untuk memberikan pengalaman belajar yang relevan dan berbasis data bagi setiap guru.

Secara konseptual, model pelatihan adaptif berbasis AI terdiri atas tiga komponen utama: input, proses, dan output yang saling terhubung dalam satu ekosistem pembelajaran digital berorientasi pengembangan kompetensi guru. Selain itu, terdapat satu lapisan penunjang berupa umpan balik berkelanjutan, yang menjadi penggerak utama siklus adaptasi sistem. Berikut penjelasan tiap komponennya:

- 1) Input: Data Kompetensi Guru, Preferensi Belajar, dan Kebutuhan Pelatihan

Tahap input menjadi fondasi awal dalam model pelatihan adaptif berbasis AI. Pada tahap ini, sistem mengumpulkan berbagai data penting mengenai profil peserta pelatihan, yang meliputi tingkat kompetensi digital awal, preferensi gaya belajar, serta kebutuhan spesifik terkait bidang tugas dan

tantangan profesional guru. Data tersebut diperoleh melalui *self-assessment digital*, hasil analitik pelatihan sebelumnya, maupun observasi otomatis dari aktivitas pembelajaran daring.

Hasil studi Redecker (2017) melalui framework *DigCompEdu* menegaskan bahwa identifikasi awal kebutuhan guru menjadi faktor kunci keberhasilan dalam pelatihan digital. Dalam konteks ini, AI berperan sebagai *data interpreter* yang mampu memetakan profil kompetensi guru secara akurat dan menyesuaikan jalur pelatihan individual berdasarkan kondisi aktual peserta.

## 2) Proses: Adaptasi Konten, Umpan Balik Otomatis, dan Pemantauan Kemajuan

Tahap proses merupakan inti dari model ini, di mana AI berfungsi aktif menyesuaikan konten pelatihan, memberikan rekomendasi belajar, serta memantau kemajuan peserta secara berkelanjutan. Sistem menggunakan algoritma *machine learning* dan *learning analytics* untuk menganalisis pola interaksi peserta, kesalahan yang sering muncul, kecepatan penyelesaian tugas, dan tingkat keterlibatan selama pelatihan.

Dengan kemampuan adaptif ini, sistem AI dapat menyesuaikan materi pelatihan, metode penyampaian, serta jenis aktivitas belajar sesuai gaya belajar dan kebutuhan setiap guru. Misalnya, guru dengan kemampuan teknologi dasar akan lebih banyak diarahkan pada modul eksploratif dan tutorial visual, sedangkan guru dengan tingkat literasi digital tinggi akan menerima tantangan berbasis proyek atau simulasi kolaboratif. Temuan dari Entriza & Puspitasari (2025); Idawati et al. (2025); Yulianti et al. (2024) memperkuat bahwa kombinasi antara pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*) dan sistem umpan balik otomatis menghasilkan peningkatan signifikan pada kompetensi digital guru.

Selain itu, sistem AI juga menyediakan fitur refleksi otomatis, di mana guru dapat meninjau kemajuan belajar dan kesalahan mereka melalui visualisasi data performa. Pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivis Vygotsky yang menekankan pentingnya interaksi dan refleksi sebagai bagian dari proses pembelajaran bermakna.

## 3) Umpan Balik Berkelanjutan: Analitik untuk Pembelajaran Reflektif dan Perbaikan Diri

Fitur umpan balik berkelanjutan menjadikan model ini dinamis dan responsif. Sistem AI secara otomatis menghasilkan laporan personal mengenai perkembangan kompetensi digital, rekomendasi modul lanjutan, serta evaluasi kekuatan dan kelemahan peserta pelatihan. Guru kemudian dapat menggunakan laporan tersebut untuk melakukan refleksi dan menentukan langkah pengembangan diri berikutnya.

Temuan dari Sadikin et al. (2025); Syamsuriah et al. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan yang memanfaatkan *learning analytics* dan refleksi otomatis mampu meningkatkan keterlibatan peserta dan efektivitas pembelajaran hingga 40% dibanding model konvensional. Umpan balik berbasis data tidak hanya mempercepat proses evaluasi, tetapi juga memperkuat budaya pembelajaran mandiri di kalangan guru.

## 4) Output: Peningkatan Kompetensi Digital Guru secara Personal dan Berkelanjutan

Tahap akhir dari model ini adalah terbentuknya guru dengan kompetensi digital yang meningkat secara personal dan berkelanjutan. Melalui kombinasi antara personalisasi konten, refleksi berbasis

data, dan interaksi cerdas dengan sistem AI, guru tidak hanya memperoleh pengetahuan teknologis, tetapi juga mengembangkan literasi digital kritis dan kemampuan berpikir reflektif.

Output yang diharapkan mencakup peningkatan pada tiga ranah utama:

1. Ranah kognitif: pemahaman konsep digital dan AI dalam pendidikan;
2. Ranah keterampilan: kemampuan menggunakan teknologi dan mengembangkan media digital adaptif;
3. Ranah afektif: sikap reflektif, etis, dan adaptif terhadap inovasi teknologi.

Dengan demikian, model ini tidak hanya berfokus pada peningkatan teknis, tetapi juga mengarah pada penguatan profesionalisme guru dalam menghadapi era pembelajaran digital yang terus berkembang.

#### 4.6. Implikasi Penelitian

Penelitian mengenai pengembangan model pelatihan adaptif berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk peningkatan kompetensi digital guru memberikan kontribusi teoretis penting terhadap pengembangan ilmu dan praktik pelatihan profesional di era transformasi digital. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur tentang AI-driven teacher training models dengan menghadirkan perspektif baru mengenai adaptivitas, personalisasi, serta pembelajaran berbasis data sebagai fondasi pengembangan kompetensi guru. Temuan Yulianti et al. (2024) yang menyoroti penerapan AI dalam pelatihan guru serta Afifah et al. (2025) melalui tinjauan sistematis membuktikan bahwa AI mampu membangun kerangka pelatihan yang responsif terhadap variasi kebutuhan peserta. Sementara itu, Apriliana (2025) menekankan bahwa pembelajaran adaptif bukan hanya mempermudah distribusi materi, tetapi juga menciptakan pola interaksi baru antara peserta pelatihan dan sistem. Temuan Entriza & Puspitasari (2025) turut memperkuat aspek teoretis dengan menunjukkan bahwa teknologi seperti AI, *Virtual Reality* (VR), dan *microlearning* menjadi dasar konseptual bagi transformasi model pelatihan digital modern. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi teoretis melalui perumusan model pelatihan yang mengintegrasikan *learning analytics*, refleksi otomatis, dan personalisasi berbasis AI sebagai elemen inti dalam pengembangan profesional guru.

Secara praktis, penelitian ini menawarkan panduan konseptual implementatif bagi penyelenggara pelatihan guru dalam merancang program yang lebih terarah, fleksibel, dan berkelanjutan. Berdasarkan temuan Yulianti et al. (2024) tentang efektivitas umpan balik otomatis dan Afifah et al. (2025) terkait pentingnya penguatan literasi digital, model pelatihan yang diusulkan dapat diterapkan melalui platform digital yang mengintegrasikan fitur rekomendasi materi, *real-time performance tracking*, serta *onboarding support* untuk penggunaan teknologi baru. Kajian Apriliana (2025) menunjukkan bahwa pelatihan adaptif harus dikembangkan sebagai program pembelajaran profesional berkelanjutan (*continuous professional development*), bukan sekadar pelatihan satu kali. Selain itu, Entriza & Puspitasari (2025) menegaskan pentingnya penggabungan AI dan *microlearning* guna meningkatkan keterlibatan, retensi belajar, serta kesiapan guru menghadapi tantangan teknologi. Dengan mengacu pada sintesis literatur tersebut, penelitian ini memberikan arah praktis bagi lembaga pelatihan, dinas pendidikan, maupun sekolah dalam mengembangkan ekosistem pelatihan digital yang personal dan berorientasi hasil.

Dari sisi kebijakan, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap penguatan strategi transformasi digital pendidikan dan pengembangan sumber daya manusia (SDM) guru di era kecerdasan buatan. Hasil studi Yulianti et al. (2024) menegaskan bahwa integrasi AI dalam pelatihan guru mampu meningkatkan kualitas kinerja dan profesionalisme pendidik, sementara Afifah et al. (2025) menekankan perlunya penguatan literasi digital secara institusional agar kesenjangan teknologi tidak semakin melebar. Entriza & Puspitasari (2025) menggarisbawahi pentingnya kesiapan infrastruktur dan regulasi etis sebagai prasyarat keberhasilan implementasi pelatihan digital berbasis AI. Selaras dengan itu, Apriliana (2025) menekankan bahwa kebijakan pengembangan guru harus diarahkan pada pembelajaran sepanjang hayat berbasis AI, bukan pada proyek jangka pendek semata. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan dasar kebijakan yang kuat untuk membangun sistem pelatihan guru berbasis AI yang inklusif, berkelanjutan, dan selaras dengan agenda transformasi pendidikan nasional.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan model pelatihan adaptif berbasis kecerdasan buatan (AI) merupakan pendekatan strategis untuk meningkatkan kompetensi digital guru secara personal dan berkelanjutan di era transformasi pendidikan digital. Hasil tinjauan literatur terhadap 16 studi (2018–2025) menunjukkan bahwa penerapan AI dalam pelatihan guru mampu menghadirkan sistem pembelajaran yang lebih responsif, interaktif, serta berbasis data melalui tiga elemen utama: adaptasi konten, umpan balik otomatis, dan evaluasi berkelanjutan.

Model konseptual yang dikembangkan dalam penelitian ini menempatkan data kompetensi guru, preferensi belajar, dan kebutuhan pelatihan sebagai input utama yang diolah oleh sistem AI untuk menghasilkan rekomendasi konten, simulasi pembelajaran, dan refleksi otomatis. Melalui mekanisme *learning analytics* dan *machine learning*, model ini mampu memberikan umpan balik real-time serta memfasilitasi pembelajaran reflektif yang berorientasi pada peningkatan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, model pelatihan adaptif berbasis AI berpotensi menjadi kerangka konseptual yang efektif untuk memperkuat profesionalisme guru di Indonesia. Implikasi penelitian ini menegaskan pentingnya kolaborasi antara kebijakan, penyelenggara pelatihan, dan lembaga pendidikan dalam menyediakan ekosistem pelatihan digital yang inklusif, etis, dan berkelanjutan. Dengan penerapan yang tepat, model ini diharapkan dapat mempercepat transformasi digital pendidikan dan mendukung terciptanya tenaga pendidik yang adaptif, reflektif, dan siap menghadapi tantangan era kecerdasan buatan.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis serta pihak Kemahasiswaan yang telah memberikan dukungan moral, administratif, dan fasilitas selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas arahan, masukan, dan bimbingan ilmiah yang sangat berharga selama proses penyusunan penelitian ini. Penghargaan yang sama diberikan kepada rekan-rekan tim peneliti atas kolaborasi dan dedikasi mereka dalam analisis literatur serta pengembangan model konseptual pelatihan adaptif berbasis kecerdasan buatan untuk peningkatan kompetensi digital guru. Penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak tersebut.

## Daftar Pustaka

- Afifah, A., Amriyah, C., Koderi, Firmansah, D., & Fiteriani, I. (2025). Pemanfaatan Artificial Intelligence Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyah : Sebuah Kajian Literatur. *BITNET: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 10(3), 93–111.
- Anwar, A. (2023). Dampak Perkembangan Teknologi Digital dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 112–124.
- Apriliana, S. R. (2025). Peran Guru dalam Memanfaatkan AI untuk Pembelajaran Bahasa Inggris yang Adaptif Meningkatkan Literasi Digital. *Karimah Tauhid: Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid*, 4(7), 4589–4607. <https://ojs.unida.ac.id/karimahtauhid/article/view/19659>
- Arani, S. M. N. (2024). Navigating the Future of Language Learning: A Conceptual Review of AI's Role in Personalized Learning. *Computer Assisted Language Learning Electronic Journal (CALL-EJ)*, 25(3), 1–22.
- Bank, W. (2024). *The Digital Future of Teacher Training in Indonesia: What's Next?* World Bank Report.
- Entriza, A. N., & Puspitasari, F. F. (2025). Studi Literatur: Integrasi Teknologi Informasi dalam Pelatihan Guru sebagai upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan Islam*, 15(01), 62–73. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/idaroh>
- Fikriya, M. F. A., Fajrian, M., & Rava, N. (2025). Inovasi dan Adaptasi Pendidikan di Masa Revolusi AI (Artificial Intelligence). *Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://journal.al-aarif.com/index.php/jurnalilmupendidikan/article/view/56%0Ahttps://journal.al-aarif.com/index.php/jurnalilmupendidikan/article/download/56/16>
- Fitriani, S., Darmawan, R., & Yusrianti, R. (2023). Tantangan dan Strategi Peningkatan Literasi Digital Guru di Masa Pandemi. *Jurnal Pendidikan Indonesia Digital Society*, 5(1), 30–46.
- Frontiersin. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Teacher Training: Enhancing Pedagogical Effectiveness. *Frontiers in Education*.
- Harizon, Haryanto, & Sahara. (2025). Pelatihan Guru dalam Membangun Website Pembelajaran Cerdas Berbasis WordPress Terintegrasi Deep Learning. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 6(4), 4959–4966.
- Herlambang, A. (2021). Pelatihan Intensif Literasi Digital Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Digital*, 10(2), 50–66.
- Idawati, Neyarismi, F., Mardatillah, R., Apyunita, D., & Usman. (2025). Implementasi Program Pelatihan Pemanfaatan Artificial Intelligence ( Ai ) Bagi Guru Sekolah Dasar Inpres Samata Untuk Mendorong Inovasi Dan Kreativitas Dalam Pembelajaran. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(4), 2519–2529.
- Jahe. (2024). Peningkatan Literasi Digital Guru untuk Pembelajaran Berbasis Teknologi di Indonesia. *Jurnal Administrasi Dan Humaniora Edukasi*, 6(2), 200–214.
- Komdigi. (2022). *Literasi Digital Masyarakat Indonesia Membaik*. Kementerian Komunikasi Dan Digital. <https://www.komdigi.go.id/berita/artikel/detail/literasi-digital-masyarakat-indonesia-membaik>
- Lame, G. (2019). Systematic literature reviews: An introduction. *Proceedings of the International Conference on Engineering Design, ICED, 2019-Augus(August)*, 1633–1642. <https://doi.org/10.1017/dsi.2019.169>
- Marfu'ah, S., Darmawan, C., & Rinawati, R. (2025). Model Pelatihan Mandiri Berbasis Ai Terhadap Peningkatan Kompetensi Digital Guru Sd Kelas 4 Cijeruk Bandung. *JEMMA (Journal of Economic, Management and Accounting)*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.35914/jemma.v8i1.3025>
- Nisa, N. I., & Anwar, N. (2025). Transformasi Berbasis AI dalam Pembelajaran Bahasa Arab Diferensiasi: Solusi Perencanaan Pembelajaran. *Tanfidziya: Journal of Arabic Education*, 04(02), 138–151. <https://ejournal.iaimu.org/index.php/tanfidziya/article/view/86%0Ahttps://ejournal.iaimu.org/index.php/tanfidziya/article/download/86/74>

- PRISMA Executive. (2020). *PRISMA Flow Diagram*. PRISMA Executive. <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
- Purnama, D. K., Salsabilah, F., Azzahra, M., Meir, R. L., & Hakim, L. El. (2025). Peluang dan Tantangan Pemanfaatan Teknologi AI Dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 629–639.
- Rahmat, A. (2025). Indeks Literasi Digital Indonesia 2023: Realita dan Tantangan di Sektor Pendidikan. *JKIP: Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 100–117.
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. European Commission.
- Rissi, A. R. Y., & Sinaga, D. (2025). AI Dan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning): Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Digital. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(4), 10–23. <https://doi.org/10.37329/cetta.v8i4.4386>
- Sadikin, I. S., Fatonah, K., Santosa, I., Fadli, M. R., Ulum, M. B., & Sari, Y. (2025). Pelatihan Pembuatan Bahan Ajar Adaptif Berbasis Artificial Intelligence (Ai) Untuk Meningkatkan Kompetensi Digital Guru Di Sd Penggilingan 01 Jakarta. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 6(2), 377–394. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v6i2.5056>
- Swartz, M. K. (2021). PRISMA 2020: An Update. *Journal of Pediatric Health Care*, 35(4), 351. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2021.04.011>
- Syamsuriah, Naim, M., Lestari, U., Taufik, & Hamran. (2025). Transformasi Pembelajaran : Peran Kecerdasan Buatan ( AI ) dalam Personalisasi Pengalaman Belajar Siswa. *Intelektual: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Mahasiswa Dan Akademisi*, 1(5), 49–59.
- Tubagus, M., Pramono, S. A., Sukini, Junida, D. S., & Riyanti, A. (2025). Pendidikan 4 . 0 : Mempersiapkan Siswa untuk Dunia Kerja di Era AI dan Otomasi. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(9), 5946–5954. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i9.8652>
- Undiksha. (2023). Digital Competencies of Pre-Service Teachers in Indonesia. *Jurnal Pendidikan*, 14(3), 210–225.
- Wang, Y., & Heffernan, N. (2021). Adapting personalized instruction: The impact of adaptive learning technology on inclusive education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(3), 845–859.
- Yu, J., Wang, X., He, Y., & Zhang, Y. (2023). Effects of AI-driven adaptive learning on student engagement and motivation. *British Journal of Educational Technology*, 54(2).
- Yulianti, E., Pratiwi, I. P., Suryati, Saluza, I., Marcelina, D., & Permatasari, I. (2024). Penerapan Artificial Intelligence Dalam Meningkatkan Produktivitas Guru Sekolah Dasar 13 Palembang. *Jurnal Abdimas Mandiri*, 8(2), 111–121. <https://doi.org/10.36982/jam.v8i2.4271>
- Zulfa, N. I., & Sulistyowati, E. (2025). Pengaruh Penggunaan AI Terhadap Peningkatan Kompetensi Guru PAI dalam Pembelajaran Berbasis Digital. *Addabani: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 3(1), 241. <https://doi.org/10.15642/islamica.2013.8.1.241-260>