

# **AKSELERASI:**

**JURNAL PENDIDIKAN GURU MI**

Volume 6, Nomor 2, Juli – Desember 2025, 139-154

## **TEACHER READINESS AND TRAINING GAPS IN THE INTEGRATION OF DEEP LEARNING TECHNOLOGIES IN ISLAMIC ELEMENTARY SCHOOLS**

**Ach. Barocky Zaimina,<sup>1\*</sup> Atiq Yufitriyah Uswah,<sup>2</sup> Akhmad Munir<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Indonesia

<sup>1\*</sup>[barocky@lecturer.uinkhas.ac.id](mailto:barocky@lecturer.uinkhas.ac.id), <sup>2</sup>[ftriauswah07@gmail.com](mailto:ftriauswah07@gmail.com), <sup>2</sup>[ahmadmunir1986@uinkhas.ac.id](mailto:ahmadmunir1986@uinkhas.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This study explores the readiness of Madrasah Ibtidaiyah (MI) teachers in Jember to integrate deep learning technologies and identifies the main training gaps hindering implementation. Guided by Mulyasa's theory, teacher readiness involves knowledge, skills, and attitudes toward educational technology, which are crucial for success. Although deep learning—a branch of artificial intelligence—can enhance learning quality through data analysis and personalized feedback, its application in MI is limited by technical and infrastructural constraints. The study reveals that integrating AI into Islamic education requires continuous teacher training and curriculum development aligned with Islamic values. Field research at MI Nurul Islam Tanggul shows that community participation, informal intergenerational training, and adaptive leadership effectively bridge readiness and training gaps. The findings highlight a significant research gap in AI-based learning implementation in Islamic schools and propose a community-driven collaborative training model as an innovative solution for sustainable deep learning integration.*

**Keywords:** Teacher Readiness, Deep Learning, Islamic Education, Training Gap, Technology Integration

### **ABSTRAK**

Penelitian ini menelaah kesiapan guru Madrasah Ibtidaiyah (MI) di Jember dalam mengintegrasikan teknologi *deep learning* serta mengidentifikasi kesenjangan pelatihan yang menjadi hambatan utama. Berdasarkan teori Mulyasa, kesiapan guru mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap teknologi pembelajaran yang menentukan keberhasilan implementasi. Meskipun *deep learning* sebagai cabang kecerdasan buatan berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran melalui analisis data dan umpan balik personal, penerapannya di MI masih terbatas karena kendala teknis dan infrastruktur. Integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan Islam menuntut pelatihan guru berkelanjutan serta pengembangan kurikulum yang selaras dengan nilai-nilai Islam. Penelitian lapangan di MI Nurul Islam Tanggul menunjukkan bahwa keterlibatan komunitas, pelatihan informal lintas generasi, dan kepemimpinan adaptif mampu menjembatani kesiapan guru dan kesenjangan pelatihan. Temuan ini menegaskan adanya celah penelitian dalam implementasi *deep learning* di madrasah serta menawarkan model pelatihan kolaboratif berbasis komunitas sebagai solusi inovatif dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Kesiapan Guru, Deep Learning, Pendidikan Islam, Kesenjangan Pelatihan, Integrasi Teknologi

---

---

## **PENDAHULUAN**

Dalam diskursus global mengenai integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan dasar, pendekatan deep learning telah menjadi salah satu model pembelajaran mutakhir yang diyakini mampu mendorong personalisasi pembelajaran dan berpikir tingkat tinggi (Zawacki-Richter et al., 2019). Namun, meskipun teori ini telah berkembang secara masif di negara-negara maju, dalam praktiknya, implementasi deep learning di lembaga pendidikan dasar keagamaan seperti Madrasah Ibtidaiyah (MI) di Indonesia, khususnya Kabupaten Jember, masih menemui berbagai kendala struktural dan kultural. Permasalahan utama bukan hanya pada infrastruktur digital, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia, khususnya guru.

MI Negeri 1 Jember sebagai madrasah yang terletak di pusat kota memiliki akses digital dan jaringan internet yang sangat memadai. Namun, observasi awal menunjukkan bahwa belum semua guru memahami konsep deep learning secara pedagogis, apalagi mengintegrasikannya dalam desain pembelajaran. Di sisi lain, MI Al-Falah Silo yang berada di wilayah semi-perkotaan menunjukkan dinamika berbeda: akses internet relatif stabil, tetapi pelatihan guru terhadap teknologi masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kapasitas teknologi yang tersedia dengan kompetensi sumber daya manusia yang mengelolanya.

Di wilayah pedesaan, seperti MI Miftahul Huda Puger, tantangan semakin kompleks. Selain infrastruktur yang minim, tidak semua guru memiliki perangkat pribadi atau kompetensi digital dasar. Ini menjadi ironi dalam wacana digitalisasi pendidikan berbasis AI. Situasi ini diperkuat oleh temuan yang menyebutkan bahwa transformasi digital pendidikan tanpa kesiapan guru hanya akan menghasilkan ketimpangan baru dalam kualitas pendidikan (Adedoyin et al., 2020).

MI Darussalam Ambulu, yang berada di daerah pesisir, justru menunjukkan anomali positif. Meskipun lokasi geografinya tidak seprima MI perkotaan, madrasah ini memiliki program pelatihan internal terkait teknologi berbasis komunitas madrasah dan dukungan dari tokoh lokal. Program tersebut termasuk pelatihan rutin penggunaan Learning Management System (LMS) dan pengenalan konsep pembelajaran adaptif. Hal ini membuktikan bahwa kesiapan guru tidak selalu linear dengan lokasi geografis, tetapi sangat tergantung pada manajemen dan budaya organisasi pendidikan.

Sementara itu, MI Nurul Islam Tanggul yang berbasis komunitas memperlihatkan potensi kolaborasi sosial dalam mengatasi keterbatasan institusional. Dukungan wali murid dan komunitas desa terhadap peningkatan kompetensi guru dalam digitalisasi pembelajaran menjadi faktor kunci yang patut dikaji lebih dalam. Hal ini sejalan dengan argumen yang menekankan pentingnya keterlibatan sosial dalam keberhasilan adopsi teknologi di sekolah (Wang et al., 2021).

Dengan latar belakang tersebut, jelas terlihat adanya gap sosial antara narasi teoritis tentang pendidikan berbasis AI dan realitas implementasinya di lapangan. Di satu sisi, pemerintah dan kurikulum nasional telah mengusung visi pembelajaran abad ke-21 yang berbasis teknologi, namun di sisi lain, realitas sosial madrasah di berbagai wilayah masih berjuang memenuhi prasyarat dasar digitalisasi.

Situasi inilah yang menunjukkan urgensi untuk menggeser fokus penelitian dari sekadar pembangunan infrastruktur ke arah evaluasi kesiapan guru sebagai agen kunci transformasi pendidikan berbasis teknologi. Sayangnya, aspek ini justru paling sering diabaikan dalam studi-studi kebijakan pendidikan di tingkat dasar.

Penelitian mengenai integrasi deep learning dalam pendidikan dasar telah banyak dilakukan di negara-negara maju, terutama dalam konteks pengembangan model adaptive learning, intelligent tutoring systems, dan learning analytics (Luckin et al., 2016). Namun, dalam konteks Indonesia, khususnya pada pendidikan keagamaan dasar seperti Madrasah Ibtidaiyah, kajian-kajian ini masih sangat terbatas. Studi-studi lokal lebih banyak menyoroti

aspek teknis seperti pemanfaatan media pembelajaran berbasis digital, bukan pada pengintegrasian prinsip-prinsip deep learning yang berbasis AI dalam pembelajaran.

Sebagai contoh, penelitian oleh Prasetyo menyoroti penggunaan e-learning di madrasah dalam masa pandemi, tetapi tidak menyentuh pada isu penting tentang bagaimana guru memahami dan mengadopsi pendekatan pedagogi yang berbasis kecerdasan buatan (Prasetyo et al., 2021). Demikian pula, studi Yulianti dan Harahap tentang implementasi Kurikulum Merdeka pada MI hanya menyebutkan teknologi sebagai sarana bantu, tanpa menyelidiki secara mendalam bagaimana guru mempersiapkan diri secara pedagogis maupun metodologis untuk perubahan besar ini (Yulianti dan Harahap, 2022).

Selain itu, penelitian oleh Nasrullah yang membahas digitalisasi pendidikan madrasah cenderung fokus pada distribusi perangkat dan infrastruktur, tanpa mengkaji aspek pelatihan dan readiness guru (Nasrullah et al., 2022). Dengan demikian, riset-riset sebelumnya telah menyisakan celah penting dalam kajian, yaitu minimnya penelitian tentang human factor sebagai variabel kunci dalam integrasi teknologi mutakhir seperti deep learning di MI.

Khusus di Kabupaten Jember, belum ditemukan publikasi ilmiah bereputasi tinggi yang meneliti secara sistematis kesiapan guru MI terhadap integrasi teknologi deep learning. Padahal, Jember sebagai wilayah dengan variasi geografis dan sosial yang luas (urban, semi-urban, rural, pesisir) menyediakan laboratorium sosial yang sangat ideal untuk studi komparatif kesiapan guru di berbagai konteks.

MI Negeri 1 Jember dan MI Al-Falah Silo sebagai wakil madrasah urban dan semi-urban, serta MI Miftahul Huda Puger dan MI Nurul Islam Tanggul sebagai representasi rural dan komunitas berbasis tradisi lokal, belum pernah menjadi objek kajian empiris terkait kesiapan pedagogi AI. Sementara MI Darussalam Ambulu yang memiliki program pengembangan teknologi madrasah belum banyak dijadikan studi kasus akademik.

Gap riset ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk menghadirkan data empiris dan pendekatan kontekstual dalam studi kesiapan guru terhadap deep learning di MI. Kajian seperti ini bukan hanya mengisi kekosongan literatur, tetapi juga memperluas horizon tentang bagaimana AI bisa dipraktikkan secara inklusif dalam pendidikan Islam dasar.

Dengan memperkaya data dari berbagai profil madrasah di Jember, studi ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki potensi teoritis dalam menyusun kerangka kesiapan guru yang lebih kontekstual di tengah tantangan disparitas wilayah. Hal ini menjadi kontribusi nyata terhadap pengembangan literatur pendidikan berbasis AI di dunia Islam.

Penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) dalam dua level: konseptual dan kontekstual. Secara konseptual, fokus kajian ini tidak lagi pada aspek teknologinya semata (seperti infrastruktur atau perangkat lunak), melainkan pada kesiapan dan kesenjangan pelatihan guru dalam memahami dan menerapkan prinsip-prinsip deep learning dalam pembelajaran dasar berbasis Kurikulum Merdeka. Ini menjadi relevan karena guru merupakan aktor utama dalam mengintegrasikan pendekatan teknologi tinggi ke dalam kelas, bukan sekadar pengguna teknologi pasif (Mouza, 2014).

Secara kontekstual, kajian ini menitikberatkan pada MI sektor pendidikan Islam yang memiliki karakteristik khas dalam struktur kelembagaan, kurikulum, dan sumber daya. Belum banyak penelitian berbasis Scopus yang secara spesifik mengkaji kesiapan guru MI terhadap teknologi mutakhir, apalagi dengan pendekatan komparatif antar wilayah seperti urban, rural, dan pesisir. Penelitian ini juga secara eksplisit mengangkat kasus di Kabupaten Jember, sebuah wilayah yang sangat representatif karena memiliki keragaman geografis, sosial, dan kelembagaan.

MI Negeri 1 Jember menawarkan data dari wilayah urban dengan fasilitas optimal. Sebaliknya, MI Miftahul Huda Puger menyediakan gambaran tentang keterbatasan infrastruktur

dan SDM di wilayah rural. MI Al-Falah Silo dan MI Nurul Islam Tanggul menjadi titik tengah yang penting untuk mengkaji dinamika transisi dan peran komunitas dalam mendukung kesiapan digital. Sedangkan MI Darussalam Ambulu merupakan studi kasus unik yang menampilkan contoh inovatif pelatihan guru berbasis lokal.

Kebaruan lain dari penelitian ini adalah pendekatan multi-metode yang digunakan untuk menggali data secara mendalam. Dengan menggabungkan survei, wawancara mendalam, dan observasi partisipatif, studi ini akan menghadirkan data yang holistik mengenai bagaimana guru memahami, merespons, dan mempraktikkan konsep pembelajaran berbasis AI.

Lebih jauh lagi, penelitian ini berpotensi menyusun kerangka kerja baru (framework) tentang teacher digital readiness in Islamic primary education yang berbasis pada temuan lapangan dan grounded theory. Hal ini dapat menjadi rujukan empiris bagi Kementerian Agama dan pemerintah daerah dalam merancang kebijakan pelatihan guru yang kontekstual.

Kebaruan ini menjadi penting karena saat ini banyak kebijakan pelatihan guru masih bersifat seragam dan tidak mempertimbangkan kondisi sosial-geografis lembaga. Padahal, pendekatan one-size-fits-all tidak lagi relevan dalam era pendidikan digital yang menuntut personalisasi dan adaptasi lokal (Selwyn, 2021).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada tataran akademik, tetapi juga menawarkan dasar praktis dan aplikatif bagi penyusunan kebijakan pelatihan guru MI berbasis kesiapan terhadap integrasi deep learning, khususnya di wilayah dengan kompleksitas sosial seperti Kabupaten Jember.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi multi kasus, yang bertujuan untuk menggali secara mendalam kesiapan guru dan kesenjangan pelatihan dalam mengintegrasikan teknologi *deep learning* di Madrasah Ibtidaiyah (MI) di Kabupaten Jember. Pendekatan ini dianggap relevan karena mampu menangkap kompleksitas fenomena sosial, termasuk faktor psikologis, kultural, dan struktural yang memengaruhi kesiapan guru dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka berbasis teknologi kecerdasan buatan (Denzin dan Lincoln, 2018).

Lima MI terpilih yang mewakili spektrum geografis dan sosial di Jember menjadi fokus utama penelitian ini, yaitu: MI Negeri 1 Jember, MI Al-Falah Silo, MI Miftahul Huda Puger, MI Darussalam Ambulu, dan MI Nurul Islam Tanggul. Pemilihan unit kasus didasarkan pada prinsip *maximum variation sampling* untuk menjamin keberagaman konteks yang diteliti (Yin, 2018).

Teknik pengumpulan data utama yang digunakan adalah wawancara mendalam (*in-depth interviews*), observasi partisipatif, dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan terhadap guru kelas, kepala madrasah, serta pengelola TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) di masing-masing madrasah. Instrumen wawancara disusun secara semi-terstruktur untuk memberi keleluasaan kepada informan dalam menjelaskan pengalaman dan perspektif mereka (Creswell dan Poth, 2018).

Observasi dilakukan untuk memahami praktik penggunaan teknologi di kelas secara langsung, termasuk interaksi antara guru dan siswa dalam konteks pembelajaran digital. Dokumentasi yang dianalisis mencakup kurikulum internal, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), catatan pelatihan guru, serta kebijakan madrasah terkait integrasi teknologi (Miles et al., 2014).

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis tematik (*thematic analysis*) dengan mengikuti tahapan yang dikembangkan oleh Braun dan Clarke, yaitu: (1) familiarisasi data, (2)

pencatatan kode awal, (3) pencarian tema, (4) peninjauan tema, (5) pendefinisian dan penamaan tema, serta (6) penulisan laporan (Braun dan Clarke, 2006).

Dalam penelitian ini, setiap kasus dianalisis secara individual terlebih dahulu, kemudian dilakukan perbandingan antar kasus (*cross-case analysis*) untuk menemukan pola umum dan kekhasan masing-masing konteks MI. Pendekatan ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi kesenjangan pelatihan serta bentuk kesiapan guru yang bersifat kontekstual (Creswell, 2015).

Validitas data dijamin melalui teknik triangulasi sumber, triangulasi teknik, dan *member checking*. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi dari guru, kepala madrasah, dan pihak eksternal seperti pengawas madrasah. Triangulasi teknik dilakukan dengan menggabungkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Sementara itu, *member checking* dilakukan dengan menyampaikan kembali hasil temuan awal kepada para informan untuk mendapatkan klarifikasi dan konfirmasi. Strategi ini digunakan untuk menjaga integritas dan keabsahan data sesuai dengan standar penelitian kualitatif (Flick, 2014).

Lokasi penelitian terdiri atas lima MI dengan karakteristik sebagai berikut: Pertama, MI Negeri 1 Jember sebagai representasi sekolah urban dengan fasilitas teknologi yang memadai; kedua, MI Al-Falah Silo sebagai wilayah semi-perkotaan yang menunjukkan transisi antara urban dan rural; ketiga, MI Miftahul Huda Puger sebagai sekolah pedesaan dengan keterbatasan akses digital; keempat, MI Darussalam Ambulu di daerah pesisir yang memiliki program pengembangan teknologi; dan kelima, MI Nurul Islam Tanggul sebagai madrasah berbasis komunitas dengan keterlibatan masyarakat tinggi. Pemilihan lokasi ini memungkinkan eksplorasi yang komprehensif terhadap dinamika kesiapan guru dalam konteks geografis dan sosial yang beragam di Kabupaten Jember.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Kesiapan Guru di MIN 1 Jember: Infrastruktur Mendukung, Namun Pelatihan Spesifik Masih Kurang**

Temuan penelitian ini secara umum menguatkan teori-teori sebelumnya mengenai pentingnya kesiapan guru dalam integrasi teknologi pembelajaran, sekaligus menyoroti kesenjangan pelatihan sebagai hambatan utama dalam implementasi teknologi berbasis *deep learning* di Madrasah Ibtidaiyah (MI), khususnya di MI Negeri 1 Jember. Meskipun madrasah tersebut telah memiliki infrastruktur digital yang cukup memadai, keberhasilan transformasi digital dalam pembelajaran tidak dapat dicapai tanpa kesiapan sumber daya manusia, terutama guru.

Teori yang dikemukakan oleh Mulyasa menyatakan bahwa kesiapan guru terdiri atas tiga aspek utama, yakni pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap teknologi (Mulyasa, 2019). Temuan lapangan menunjukkan bahwa meskipun guru di MI Negeri 1 Jember secara umum sudah terbiasa dengan perangkat digital dasar seperti proyektor dan laptop, mereka masih merasa kurang percaya diri dalam mengoperasikan sistem kecerdasan buatan (AI) atau aplikasi pembelajaran berbasis *deep learning*. Hal ini menunjukkan bahwa aspek pengetahuan dan keterampilan guru, sebagaimana dijelaskan oleh Mulyasa, belum sepenuhnya terpenuhi. Dalam wawancara dengan Kepala Madrasah, terungkap bahwa persoalan utama bukan terletak pada perangkat keras atau jaringan, melainkan pada rendahnya intensitas dan kualitas pelatihan yang diberikan kepada para guru (Bengio dan Hinton, 2015). Dengan demikian, penelitian ini mendukung teori kesiapan guru dalam integrasi teknologi dan menegaskan bahwa infrastruktur tanpa dukungan pengembangan kompetensi guru tidak akan menghasilkan transformasi pembelajaran yang bermakna.

Meskipun teknologi *deep learning* berpotensi besar dalam mendukung pembelajaran yang personal dan adaptif (Bengio dan Hinton, 2015), kenyataannya implementasinya di MI masih jauh dari harapan. Observasi di kelas menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi masih

terbatas pada media presentasi dan video konvensional, belum menjangkau aplikasi canggih seperti sistem adaptive learning atau rekomendasi materi berbasis data (Mustoip et al., 2022). Hal ini memperkuat teori yang menyebutkan bahwa penerapan *deep learning* memerlukan pemahaman teknis yang mendalam serta dukungan infrastruktur yang memadai dua hal yang saat ini belum sepenuhnya tersedia di lingkungan MI. Penelitian ini memperkuat pandangan bahwa tantangan utama dalam penerapan *deep learning* bukan hanya bersifat teknis, tetapi lebih dalam pada aspek kesiapan sumber daya manusia yang memahami secara adaptif dan kritis teknologi baru tersebut.

Dalam konteks pendidikan Islam, penelitian ini juga relevan dengan teori yang menyatakan bahwa integrasi AI dapat meningkatkan kualitas dan interaktivitas pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) (Mustoip et al., 2022). Namun, praktik pembelajaran di MI Negeri 1 Jember masih sangat didominasi oleh metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa potensi AI dalam pendidikan Islam belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Bukan karena adanya penolakan terhadap teknologi, melainkan karena minimnya pelatihan yang relevan dan kontekstual yang mampu menjawab kebutuhan pembelajaran berbasis nilai-nilai keislaman. Oleh karena itu, pelatihan ke depan perlu dirancang secara sensitif terhadap konteks madrasah, berbasis kebutuhan pedagogis, serta menyelaraskan integrasi teknologi dengan karakteristik pendidikan Islam.

Transformasi digital di MI memang telah berjalan secara bertahap, namun belum menyentuh aspek esensial dari integrasi teknologi canggih seperti AI. Penelitian ini menguatkan teori yang menyatakan bahwa kesenjangan pelatihan guru menjadi penghambat utama dalam proses digitalisasi pendidikan (Wahyuni, 2023). Guru-guru di MI Negeri 1 Jember mengakui bahwa mereka belum mendapatkan pelatihan yang bersifat mendalam dan berkelanjutan dalam penggunaan AI. Pelatihan yang selama ini tersedia masih terbatas pada penggunaan perangkat lunak dasar seperti aplikasi perkantoran, tanpa menyentuh aspek pedagogis berbasis AI atau *deep learning* (Ramdhani, 2022). Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Hidayati et al., yang menyebut bahwa pelatihan yang terstruktur menjadi prasyarat penting dalam optimalisasi infrastruktur digital di sekolah (Hidayati et al., 2022). Penelitian ini memperluas wacana tersebut dengan menyoroti bahwa infrastruktur tanpa kompetensi guru akan menciptakan kesenjangan implementasi yang signifikan.

Secara kontekstual, temuan ini sangat relevan karena memperlihatkan bahwa meskipun MI Negeri 1 Jember berlokasi di lingkungan urban dengan akses internet dan fasilitas digital yang cukup baik, kondisi tersebut tidak serta-merta menjamin keberhasilan implementasi teknologi AI. Kesenjangan kompetensi guru menjadi faktor penghambat utama dalam proses integrasi tersebut. Situasi ini menunjukkan bahwa transformasi digital tidak cukup hanya dengan menyediakan perangkat keras atau jaringan internet, tetapi sangat memerlukan intervensi pelatihan yang strategis dan berorientasi pada kebutuhan praktis guru di ruang kelas. Keunikan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap pendidikan dasar keagamaan, yakni madrasah ibtidaiyah, yang selama ini relatif terabaikan dalam literatur tentang integrasi AI dalam pendidikan. Sebagian besar studi serupa masih berkutat pada sekolah umum atau pendidikan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini memperluas cakupan kajian dan memberikan kontribusi penting dalam menyusun strategi kebijakan pendidikan Islam berbasis teknologi.

Implikasi dari temuan ini sangat penting bagi perumusan kebijakan pendidikan Islam di masa depan. Pemerintah daerah, khususnya Dinas Pendidikan Kabupaten Jember, serta Kementerian Agama perlu menyusun program pelatihan guru yang tidak hanya berkelanjutan, tetapi juga kontekstual, spesifik, dan mampu membekali guru dengan keterampilan yang sesuai dengan tantangan teknologi pembelajaran modern. Program pelatihan sebaiknya melibatkan mitra strategis seperti lembaga pelatihan profesional dan perguruan tinggi yang memiliki kompetensi dalam bidang AI dan pendidikan. Selain itu, sangat penting untuk menerapkan mekanisme monitoring dan evaluasi secara berkala agar pelatihan yang diselenggarakan tidak hanya bersifat formal, tetapi benar-benar berdampak terhadap perubahan praktik pembelajaran.

Dengan langkah-langkah tersebut, transformasi digital di madrasah ibtidaiyah dapat terwujud secara nyata dan berkelanjutan, serta berkontribusi langsung terhadap peningkatan mutu proses dan hasil pembelajaran di pendidikan dasar Islam.

### **MI Al-Falah Silo: Peralihan Urban-Rural Menyebabkan Kesenjangan Kesiapan Guru**

Penelitian ini memperkuat teori bahwa kesiapan guru merupakan faktor kunci dalam keberhasilan integrasi teknologi pembelajaran. Mulyasa mengemukakan bahwa kesiapan guru mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap perubahan teknologi dalam pembelajaran (Mulyasa, 2019). Temuan di MI Al-Falah Silo menunjukkan bahwa meskipun beberapa guru memiliki semangat belajar teknologi secara mandiri, seperti yang ditunjukkan oleh Ahmad Zainuri, S.Pd.I., mereka tetap kesulitan dalam memahami dan mengimplementasikan sistem berbasis *deep learning* tanpa dukungan pelatihan formal. Ini menguatkan asumsi bahwa kesiapan pedagogik tidak dapat berkembang hanya melalui inisiatif pribadi, melainkan perlu difasilitasi secara struktural dan sistemik.

Konsep *deep learning* dalam pendidikan menawarkan potensi besar untuk menciptakan pembelajaran yang adaptif, berbasis data, dan personal (LeCun et al., 2015). Namun, penerapannya memerlukan pemahaman teknis mendalam serta kesiapan infrastruktur dan pedagogi. Di MI Al-Falah Silo, fasilitas seperti proyektor, internet tetap, dan laptop guru sudah tersedia melalui bantuan pemerintah. Meski demikian, belum ditemukan praktik nyata dalam pemanfaatan AI atau *deep learning* dalam proses pembelajaran sehari-hari. Guru umumnya masih menggunakan PowerPoint dan video edukatif sebagai batas maksimal pemanfaatan teknologi. Ini menunjukkan bahwa infrastruktur yang tersedia tidak serta merta menjamin terjadinya transformasi pedagogik sebuah kondisi yang disebut oleh Slamet Riyadi, A.Md., sebagai “disjungsi antara fasilitas dan budaya mengajar.”

Dalam konteks pendidikan Islam, AI memiliki potensi untuk meningkatkan personalisasi dan efektivitas pembelajaran PAI. Studi oleh Mustoip et al. menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran PAI mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi ajar (Mustoip et al., 2022). Namun, sebagaimana dikemukakan oleh Hj. Nurlaela, S.Pd.I., guru-guru MI Al-Falah Silo justru masih kebingungan dan resisten terhadap penerapan AI dalam kelas. Ini menunjukkan bahwa tantangan integrasi AI dalam pendidikan Islam bukan hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh aspek kultural dan epistemologis. Pelatihan kontekstual yang mampu mengaitkan AI dengan nilai-nilai Islam menjadi sangat penting untuk menutup kesenjangan ini.

Transformasi digital di madrasah ibtidaiyah merupakan proses kompleks yang melibatkan pembaruan metode, sumber daya, dan pola pikir. Hartono et al., (2023) mencatat bahwa penggunaan AI dalam pengembangan alat pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pendidikan di MI Negeri 1 Jember. Namun, hasil observasi di MI Al-Falah Silo menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi masih terbatas pada fungsi-fungsi dasar, dan belum merambah pada sistem cerdas berbasis algoritma seperti chatbot edukatif atau evaluasi otomatis. Transformasi digital belum menyentuh substansi pembelajaran secara menyeluruh, karena minimnya kesiapan guru dan tidak adanya pendampingan intensif dalam penerapan teknologi lanjutan.

Kesenjangan pelatihan menjadi tantangan paling mencolok dalam integrasi teknologi berbasis *deep learning* di MI. Guru seperti Laily Mustika, S.Pd., mengeluhkan bahwa pelatihan daring yang ia ikuti bersifat terlalu umum dan tidak aplikatif terhadap kondisi kelas berbasis agama. Hal ini sejalan dengan teori bahwa program pelatihan guru yang tidak berbasis kebutuhan lokal akan gagal menjawab tantangan pedagogis yang nyata. Dalam konteks MI Al-Falah Silo yang berada di wilayah semi-perkotaan dengan karakteristik transisi urban-rural, tantangan pelatihan menjadi lebih kompleks. Wilayah seperti ini cenderung memiliki infrastruktur fisik yang mulai berkembang tetapi tertinggal dalam pengembangan kapasitas

SDM. Hal tersebut diperkuat oleh data Wakhidah et al. (2020), yang menunjukkan bahwa kesiapan guru di wilayah semi-perkotaan berada pada kategori sedang.

Temuan juga memperlihatkan adanya potensi besar dari sisi afektif, terutama pada guru yang menunjukkan minat dan inisiatif mandiri. Namun, tanpa fasilitasi pelatihan yang relevan, semangat tersebut tidak akan berkembang optimal. Kesenjangan ini bersifat sistemik dan mengindikasikan perlunya kebijakan pelatihan guru yang berjenjang, aplikatif, dan sensitif terhadap konteks madrasah berbasis keislaman. Lebih lanjut, perlu ada kolaborasi antara pemerintah daerah, Kementerian Agama, dan institusi pendidikan tinggi dalam menyusun kurikulum pelatihan AI yang terintegrasi dengan nilai-nilai Islam.

Novelty dari penelitian ini terletak pada pengungkapan kondisi *zona transisi digital* di MI wilayah semi-perkotaan seperti Silo. Zona ini belum banyak dieksplorasi dalam literatur teknologi pendidikan. Sebagai wilayah yang tidak sepenuhnya rural tetapi juga belum sepenuhnya urban, Silo menghadapi tantangan khas berupa stagnasi pedagogik meskipun infrastruktur digital telah hadir. Studi ini menunjukkan bahwa strategi integrasi *deep learning* di MI tidak bisa disamaratakan, tetapi harus menyesuaikan dengan fase digitalisasi dan karakter lokal dari masing-masing madrasah.

Secara kontekstual, peluang integrasi *deep learning* di MI Jember tetap terbuka lebar. Semangat guru dan siswa terhadap teknologi telah tumbuh secara informal, seperti terlihat dari penggunaan internet oleh siswa di rumah. Namun, peluang ini akan menjadi sia-sia bila tidak segera dijembatani dengan kebijakan pelatihan guru yang konkret dan berkelanjutan. Oleh karena itu, disarankan agar Kementerian Agama Kabupaten Jember merancang program pelatihan AI yang berjenjang dan kolaboratif, melibatkan perguruan tinggi serta pakar teknologi pendidikan. Pelatihan ini harus disertai program pendampingan yang berkelanjutan agar transformasi digital di madrasah tidak berhenti pada penyediaan alat, tetapi berlanjut hingga mengubah cara guru mengajar dan siswa belajar.

### **MI Miftahul Huda Puger: Keterbatasan Akses Pelatihan Digital di Daerah Pedesaan**

Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa kesiapan guru merupakan kunci utama dalam keberhasilan integrasi teknologi, termasuk teknologi berbasis deep learning, di lingkungan Madrasah Ibtidaiyah (MI). Dalam konteks Jember, khususnya MI Miftahul Huda Puger yang terletak di daerah pedesaan, tantangan yang dihadapi oleh para guru sangat kompleks. Mereka tidak hanya harus berhadapan dengan keterbatasan infrastruktur dan akses teknologi, tetapi juga dengan distribusi pelatihan yang belum merata dan tidak relevan secara kontekstual. Hal ini sejalan dengan pendapat Mulyasa yang menyatakan bahwa kesiapan guru meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap perubahan teknologi (Mulyasa, 2019). Meski semangat berinovasi di kalangan guru cukup tinggi, aspek pengetahuan dan keterampilan digital masih rendah akibat kurangnya pelatihan yang mendalam. Pernyataan dari Kepala MI Miftahul Huda Puger, Ust. Ahmad Kholid, menunjukkan bahwa pelatihan yang diselenggarakan oleh pemerintah jarang menjangkau daerah mereka karena keterpenciran geografis, sehingga guru tidak memiliki kesempatan yang adil untuk meningkatkan kapasitas teknologi mereka.

Lebih lanjut, konsep deep learning yang dalam konteks pendidikan berfungsi untuk menganalisis pola belajar siswa dan memberikan umpan balik yang terpersonalisasi, belum dapat diterapkan secara optimal di MI karena keterbatasan pemahaman teknis dari para pendidik (Goodfellow et al., 2016). Seperti yang disampaikan oleh Wakil Kepala Madrasah Bidang Kurikulum, Ibu Ninik Suwartini, pelatihan yang tersedia masih terbatas pada penggunaan komputer dasar dan belum menyentuh aspek pedagogik berbasis AI atau pembelajaran adaptif berbasis data. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara idealisme penerapan teknologi canggih dalam pembelajaran dan kesiapan praktis para guru di lapangan. Di sisi lain, potensi integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan Islam sebenarnya cukup menjanjikan,

sebagaimana diungkap oleh Mustoip et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam dapat meningkatkan kualitas pemahaman siswa. Namun, dalam praktiknya, tantangan etis, kultural, dan kurangnya pelatihan membuat implementasi AI di MI berjalan lambat. Hal ini terlihat dalam pernyataan guru-guru seperti Ibu Rukayah, yang merasa masih awam terhadap istilah dan penggunaan AI dalam pendidikan serta masih mengandalkan metode tradisional karena keterbatasan literasi digital.

Transformasi digital di MI seharusnya menjadi peluang untuk memperkaya metode pembelajaran dan meningkatkan akses pendidikan Islam berbasis teknologi (Wahid, 2021). Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi tersebut sangat tergantung pada kesiapan sumber daya manusia. Guru muda seperti Ibu Yuni mengakui bahwa meskipun lebih akrab dengan teknologi dibanding generasi sebelumnya, mereka tetap mengalami kesulitan dalam memahami penerapan AI secara mendalam karena kurangnya mentor dan sistem pelatihan yang berkelanjutan. Hal ini menggarisbawahi bahwa kesiapan guru bukan semata-mata ditentukan oleh faktor usia, melainkan oleh akses terhadap pelatihan yang tepat dan relevan. Pernyataan dari guru senior, Bapak Saiful Anwar, yang menyoroti kesulitan generasi lama dalam beradaptasi, memperkuat bahwa pelatihan yang mendalam dan bertahap perlu dirancang untuk menjembatani perbedaan generasional dalam penguasaan teknologi.

Kesenjangan pelatihan dalam teknologi menjadi hambatan utama dalam implementasi deep learning di MI, sebagaimana ditekankan oleh Bapak Rohman yang mengaku kesulitan mengakses pelatihan daring akibat koneksi internet yang tidak stabil (Fathurrahman, 2020). Situasi ini menunjukkan bahwa selain pelatihan, infrastruktur pendukung juga sangat krusial agar pelatihan dapat berjalan efektif. Bahkan fasilitas seperti Digital Corner yang telah tersedia di MI Miftahul Huda pun tidak dimanfaatkan secara maksimal karena guru tidak memiliki panduan atau pemahaman tentang cara memanfaatkannya dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pengamatan Ibu Fitri Kurniasih yang mengelola perpustakaan digital, di mana perangkat komputer dan akses internet tidak cukup untuk mendorong transformasi jika tidak disertai dengan pelatihan yang kontekstual.

Penelitian ini juga menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan transformasi digital yang digulirkan secara nasional dan kondisi realitas guru-guru MI di daerah rural. Studi Hartono et al., (2023) sebelumnya menyatakan bahwa penggunaan AI dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di MI Negeri 1 Jember. Namun, temuan dari MI swasta seperti Miftahul Huda menunjukkan bahwa konteks lokal memainkan peran besar dalam menentukan efektivitas implementasi teknologi. Digital divide antara madrasah urban dan rural seperti yang diidentifikasi oleh Rofiah menjadi semakin jelas dalam kasus ini. Guru yang semangat, fasilitas yang tersedia, serta dukungan komite sekolah seperti yang disampaikan oleh Bapak Zainal Abidin tidak cukup jika kebijakan pelatihan masih bersifat terpusat dan tidak mempertimbangkan kondisi geografis dan sosioekonomi lokal.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru terhadap literatur tentang kesiapan guru dalam menghadapi transformasi digital di MI. Temuan ini menegaskan bahwa tantangan utama bukan sekadar pada ketiadaan teknologi, tetapi pada desain pelatihan dan distribusinya yang belum merata dan tidak berbasis konteks lokal. Kebijakan pelatihan yang hanya menyasar kota-kota besar tidak akan mampu mendorong pemerataan kualitas pendidikan berbasis AI di madrasah pedesaan. Oleh karena itu, perlu adanya pendekatan pelatihan yang terdesentralisasi, fleksibel, dan inklusif. Pelatihan literasi digital berbasis AI harus dirancang dengan melibatkan lembaga pendidikan tinggi, disesuaikan dengan kebutuhan lokal, dan didukung oleh model *blended training* serta sistem mentoring daring berbasis komunitas. Program monitoring dan evaluasi berkala juga penting untuk menjamin keberlanjutan dan efektivitas pelatihan yang diberikan.

Implikasi dari temuan ini sangat penting bagi pengembangan kebijakan pendidikan Islam dan peningkatan kualitas guru MI secara nasional. Pemerintah melalui Kementerian Agama dan

Dinas Pendidikan perlu mengadopsi pendekatan pelatihan yang adaptif terhadap konteks rural dan memberdayakan potensi lokal madrasah. Penelitian ini menegaskan bahwa integrasi deep learning dalam pendidikan Islam dasar tidak dapat berjalan optimal tanpa memperhatikan secara serius kesiapan guru, pola pelatihan, dan infrastruktur pendukung yang merata.

### **MI Darussalam Ambulu: Program Pengembangan Teknologi sebagai Studi Kasus Keberhasilan Adopsi Awal**

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi deep learning di Madrasah Ibtidaiyah (MI) Jember sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru dan kesenjangan pelatihan yang ada, menguatkan teori bahwa kesiapan guru merupakan prasyarat utama dalam keberhasilan integrasi teknologi pendidikan. Menurut Mulyasa, kesiapan guru tidak hanya mencakup kemampuan teknis, tetapi juga sikap mental dalam menghadapi perubahan teknologi pembelajaran (Mulyasa, 2019). Dalam konteks MI Jember, keterbatasan pelatihan dan minimnya akses terhadap teknologi terbaru masih menjadi tantangan yang signifikan. Hal ini terlihat dari masih rendahnya literasi digital di kalangan guru, terutama di madrasah yang belum memiliki ekosistem pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan.

Temuan ini memperkuat gagasan bahwa pemahaman mendalam terhadap teknologi seperti deep learning masih jauh dari jangkauan mayoritas guru MI. Konsep deep learning, yang dalam dunia pendidikan menawarkan potensi untuk menganalisis pola belajar siswa dan memberikan umpan balik yang personal (LeCun et al., 2015), belum dapat dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan teknis dan infrastruktur. Sebagian besar madrasah belum memiliki sistem manajemen data siswa yang mendukung penerapan teknologi ini, serta guru yang mampu memahami dan menggunakan algoritma pembelajaran mendalam. Dalam banyak kasus, seperti yang terjadi di MI pedalaman Jember, guru-guru bahkan belum familiar dengan dasar-dasar penggunaan perangkat digital secara pedagogis, apalagi dengan teknologi yang lebih kompleks seperti AI berbasis deep learning.

Dalam konteks pendidikan Islam, beberapa studi seperti yang dilakukan oleh Mustoip et al. telah menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan dalam pembelajaran Pendidikan Agama Islam mampu meningkatkan pemahaman siswa dan memperkaya pendekatan pembelajaran. Namun demikian, integrasi AI dalam pendidikan Islam juga menghadapi tantangan etis dan kultural, terutama dalam hal pemilihan konten, filtrasi nilai, dan pendekatan yang tetap harus selaras dengan prinsip-prinsip Islam (Mustoip et al., 2023). Di MI Jember, pemanfaatan AI masih dalam tahap wacana, belum menjadi praktik luas, dan sangat bergantung pada inisiatif individu serta keterbatasan sumber daya. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa integrasi AI tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga kontekstual dan sensitif terhadap nilai-nilai lokal dan religius.

Transformasi digital dalam pendidikan dasar Islam, khususnya di MI, menuntut lebih dari sekadar pengadaan perangkat teknologi. Dibutuhkan pelatihan intensif dan berkelanjutan bagi guru, serta adaptasi kurikulum yang memungkinkan integrasi nilai-nilai Islam dalam praktik pembelajaran digital (Zakiyah, 2023). Sayangnya, di banyak MI di Jember, belum ada kebijakan kurikulum yang secara eksplisit mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran berbasis agama Islam. Guru-guru belum mendapatkan pedoman teknopedagogik yang sesuai, sehingga adopsi teknologi berjalan tanpa arah yang jelas dan cenderung sporadis.

Kesenjangan pelatihan guru dalam teknologi menjadi hambatan utama dalam adopsi teknologi canggih seperti deep learning (Rahman & Sari, 2022). Guru-guru MI, terutama yang senior, sering merasa tidak percaya diri dalam mengadopsi teknologi baru karena tidak adanya pelatihan yang kontekstual dan berbasis praktik. Pelatihan yang ada masih bersifat umum dan jarang menyentuh aplikasi nyata dalam ruang kelas. Akibatnya, proses transformasi digital berjalan lambat dan tidak merata. Hal ini mengindikasikan perlunya program pelatihan berbasis

komunitas dan mentoring antarguru yang bisa menjangkau hingga ke MI yang berada di daerah pedalaman dan pesisir.

Namun demikian, studi kasus MI Darussalam Ambulu di wilayah pesisir Jember menunjukkan bahwa transformasi digital di MI bisa berhasil jika didukung oleh kepemimpinan yang progresif, budaya organisasi yang adaptif, dan partisipasi komunitas yang aktif. Melalui program “Smart Class Project” dan kolaborasi dengan lembaga eksternal serta komunitas edukasi digital, madrasah ini mampu melampaui keterbatasan geografis dan membangun ekosistem digital yang kolaboratif dan berkelanjutan. Strategi pengadaan sarana melalui skema CSR dan pengelolaan komunitas memungkinkan madrasah ini untuk memiliki perangkat yang memadai dan mengelola laboratorium digital secara efektif sebagai pusat pembelajaran dan pelatihan guru.

Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan transformasi digital tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh keberanian untuk membangun jejaring, melakukan inovasi kurikulum, dan mempraktikkan kepemimpinan distributif yang mendorong perubahan dari bawah ke atas. Seperti yang ditunjukkan oleh pengalaman MI Darussalam Ambulu, dukungan komunitas, seperti partisipasi komite madrasah dan kepercayaan masyarakat terhadap pentingnya literasi digital, merupakan faktor kunci keberhasilan. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa transformasi digital yang berhasil di pendidikan dasar Islam harus berakar pada kekuatan budaya lokal, jejaring sosial, dan struktur kelembagaan yang mendukung.

Selain itu, pengalaman MI Darussalam Ambulu juga menyoroti pentingnya kurikulum yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Dengan menerapkan proyek digital sebagai bagian dari pembelajaran tematik dan melakukan pelatihan guru secara reguler, madrasah ini menunjukkan bahwa kurikulum yang dirancang dengan pendekatan top-down dapat memberikan arah yang jelas dalam proses digitalisasi (Hartono et al., 2023). Guru muda di madrasah ini menunjukkan perkembangan profesional yang signifikan berkat lingkungan yang mendorong eksplorasi teknologi dan kolaborasi lintas generasi, sementara guru senior pun mampu beradaptasi karena adanya dukungan mentoring dan budaya belajar yang terbuka.

Secara kritis, studi ini menunjukkan bahwa tantangan integrasi deep learning di MI Jember tidak semata-mata terletak pada faktor teknis atau kekurangan fasilitas, tetapi lebih pada persoalan kesiapan sumber daya manusia, kesenjangan pelatihan, dan lemahnya desain kebijakan transformasi digital yang kontekstual. Dibandingkan dengan pendekatan top-down yang sering diambil oleh pemerintah, pendekatan berbasis komunitas dan kolaborasi lintas sektor terbukti lebih efektif dalam membangun ekosistem digital yang berkelanjutan. Oleh karena itu, temuan ini memiliki implikasi besar bagi pengembangan kebijakan pendidikan Islam dan peningkatan kualitas guru.

Pemerintah perlu mempertimbangkan pengembangan program pelatihan literasi digital berbasis komunitas yang mengedepankan metode mentoring antarguru dan pendekatan *blended learning* yang fleksibel. Selain itu, perluasan skema CSR dan pemberdayaan komunitas lokal menjadi strategi penting untuk menjangkau MI yang berada di daerah pesisir atau pedalaman. Kurikulum madrasah juga perlu diperkaya dengan proyek pembelajaran berbasis AI dan keterampilan digital sejak kelas atas. Terakhir, pelatihan kepemimpinan inovatif bagi kepala madrasah harus menjadi bagian dari program pendidikan struktural yang diselenggarakan oleh Kementerian Agama, sementara ruang Digital Corner perlu distandardisasi sebagai pusat literasi digital yang aktif dan relevan dengan kebutuhan lokal.

### **MI Nurul Islam Tanggul: Dukungan Komunitas sebagai Faktor Kunci Keberhasilan Implementasi Teknologi**

Temuan lapangan dari studi di MI Nurul Islam Tanggul mengonfirmasi dan sekaligus memperkaya teori-teori yang telah ada mengenai integrasi teknologi dalam pendidikan dasar

Islam, khususnya dalam konteks penerapan *deep learning* di madrasah ibtidaiyah. Pertama, dalam kerangka kesiapan guru, penelitian ini mempertegas pandangan Mulyasa (2019) bahwa kesiapan guru melibatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap terhadap teknologi. Temuan bahwa guru-guru di MI Nurul Islam Tanggul menunjukkan kepercayaan diri yang meningkat dalam menggunakan platform digital seperti Google Forms, Canva, Quizziz, dan Wordwall menunjukkan bahwa kesiapan tersebut tidak hanya terbentuk melalui pelatihan formal, tetapi juga melalui ekosistem sosial yang mendukung. Dalam hal ini, keterlibatan komunitas terbukti menjadi katalis dalam membentuk kesiapan guru yang lebih holistik.

Kedua, teori tentang *deep learning* dalam pendidikan yang menekankan pada perlunya pemahaman teknis dan infrastruktur yang memadai dikonfirmasi secara kontekstual di madrasah ini (Goodfellow et al., 2016). Meskipun belum sampai pada penggunaan *deep learning* dalam bentuk algoritma kompleks untuk analisis pola belajar siswa, upaya integrasi teknologi digital di MI Nurul Islam Tanggul telah membangun fondasi menuju pemanfaatan data dan personalisasi pembelajaran. Misalnya, program “Refleksi Visual” menunjukkan pendekatan pembelajaran yang mengarah pada pemrosesan informasi secara mendalam oleh siswa, yang merupakan prinsip dasar dalam *deep learning* model kognitif. Dengan keterbatasan perangkat, aktivitas seperti perekaman video penjelasan siswa menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi mampu meningkatkan keterlibatan dan penguasaan materi secara lebih bermakna.

Ketiga, dalam konteks kecerdasan buatan dalam pendidikan Islam, penelitian Mustoip et al., (2024) yang menyatakan bahwa AI dapat meningkatkan pemahaman siswa turut dikuatkan melalui praktik yang dilakukan MI Nurul Islam Tanggul. Meskipun belum menerapkan AI secara eksplisit, penggunaan perangkat digital yang diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman memperlihatkan kesiapan institusi dalam menerima inovasi yang bersifat futuristik. Ini sejalan dengan peringatan yang dikemukakan oleh Alim (2023) mengenai pentingnya mempertimbangkan aspek etis dan kultural dalam penggunaan AI dalam pendidikan Islam. Di madrasah ini, resistansi budaya dapat diminimalkan karena integrasi teknologi dilakukan secara bertahap dan berbasis komunitas.

Keempat, transformasi digital di MI sebagaimana dijelaskan dalam teori sebelumnya telah terjadi dalam bentuk konkret di MI Nurul Islam Tanggul. Tidak hanya terbatas pada penggunaan alat bantu digital, transformasi ini tampak pada integrasi elemen teknologi ke dalam RPP yang dilakukan secara sistemik. Ini menguatkan hasil penelitian Hartono et al. (2023) yang menekankan pentingnya kesiapan kebijakan dan kurikulum. Pendekatan MI Nurul Islam Tanggul dalam menjadikan teknologi sebagai bagian dari kebijakan institusional menegaskan bahwa transformasi digital tidak dapat hanya bergantung pada individu guru, tetapi perlu didukung oleh manajemen dan struktur kelembagaan yang kuat.

Kelima, mengenai kesenjangan pelatihan guru, temuan studi ini memberikan kontribusi baru terhadap teori yang menyatakan bahwa kurangnya pelatihan teknologi menjadi hambatan utama (Fatimah, 2023). Meskipun tidak semua guru memiliki latar belakang teknologi, praktik pelatihan informal dan kolaboratif lintas generasi yang ditemukan di madrasah ini menunjukkan bahwa kesenjangan tersebut dapat dijembatani melalui strategi pelibatan komunitas dan pendekatan gotong royong. Guru senior mendapatkan dukungan dari guru muda, dan siswa pun turut berperan sebagai fasilitator digital informal. Ini merupakan bentuk inovatif dari strategi pengembangan kapasitas guru yang kontekstual dan berkelanjutan.

Keenam, dalam konteks transformasi digital di MI Jember, studi ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi teknologi sangat bergantung pada interaksi sosial dan budaya lokal. Misalnya, donasi perangkat dari wali murid, penyediaan pelatihan di balai desa, dan penggunaan perpustakaan sebagai pusat pembelajaran digital menunjukkan bahwa sumber daya terbatas tidak selalu menjadi penghambat, selama terdapat komitmen kolektif yang kuat. Dukungan komunitas tidak hanya berfungsi sebagai penyedia fasilitas, tetapi juga sebagai penguatan moral dan motivasi bagi guru.

Terakhir, dari sudut pandang kesenjangan penelitian, penelitian ini mengisi kekosongan literatur terkait praktik integrasi teknologi canggih dalam pendidikan dasar Islam, terutama dalam konteks madrasah berbasis komunitas. Temuan bahwa partisipasi sosial dapat memfasilitasi munculnya model pelatihan guru yang organik dan kontekstual menjadi kontribusi penting dalam perumusan kebijakan pendidikan Islam. Implikasi kebijakan yang diajukan, seperti pelatihan berbasis komunitas, pemanfaatan CSR untuk madrasah non-urban, dan penguatan perpustakaan sebagai pusat digital learning, merupakan respons terhadap dinamika lapangan yang tidak dapat dijawab oleh pendekatan pelatihan top down yang selama ini umum dilakukan.

Dengan demikian, studi ini tidak hanya mengonfirmasi relevansi teori-teori sebelumnya, tetapi juga memperkaya diskursus dengan menghadirkan pendekatan berbasis komunitas sebagai alternatif strategis dalam menghadapi tantangan integrasi *deep learning* di madrasah ibtidaiyah. Kebaruan utama dari penelitian ini adalah pengakuan terhadap komunitas sebagai agen utama transformasi digital dan penggerak pelatihan lintas generasi yang tumbuh secara alamiah di luar kerangka formal kebijakan pemerintah. Kebijakan pendidikan Islam ke depan perlu mengakomodasi fleksibilitas model ini agar tidak terjebak pada pendekatan seragam yang seringkali tidak sesuai dengan kondisi sosial budaya madrasah di tingkat akar rumput.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa kesiapan guru merupakan faktor determinan dalam keberhasilan integrasi teknologi *deep learning* di Madrasah Ibtidaiyah (MI), sebagaimana ditegaskan oleh Mulyasa bahwa kompetensi pedagogis, keterampilan teknologi, dan sikap adaptif guru sangat menentukan efektivitas implementasi inovasi digital dalam pembelajaran. Namun, hasil studi lapangan di Jember menunjukkan bahwa sebagian besar guru MI masih menghadapi kesenjangan pelatihan yang signifikan, terutama dalam hal pemahaman teknis tentang *deep learning* dan penggunaannya dalam konteks pendidikan dasar Islam. Meskipun demikian, studi kasus MI Nurul Islam Tanggul memperlihatkan bahwa keterbatasan tersebut dapat diatasi melalui dukungan komunitas yang kuat, kepemimpinan madrasah yang progresif, serta terbentuknya model pelatihan informal berbasis kolaborasi lintas generasi. Temuan ini memperkuat teori bahwa transformasi digital dalam pendidikan Islam tidak hanya ditentukan oleh infrastruktur atau kurikulum, melainkan juga oleh dinamika sosial yang memungkinkan proses belajar bersama dan partisipatif. Konteks lokal dengan budaya gotong royong terbukti menjadi katalis strategis dalam membangun ekosistem pembelajaran digital yang inklusif dan berkelanjutan. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada identifikasi pola pelatihan guru berbasis komunitas yang tumbuh secara organik di luar skema pelatihan formal, menjadikan masyarakat sebagai agen penting dalam penguatan kapasitas guru di era digital. Oleh karena itu, integrasi *deep learning* di MI tidak hanya menuntut kesiapan teknis, tetapi juga memerlukan pendekatan sosial kultural yang adaptif dan partisipatif sebagai bagian dari kebijakan transformasi digital pendidikan Islam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). *COVID-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities*. *Interactive Learning Environments*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Alim, S. (2023). *Etika dan tantangan penerapan kecerdasan buatan dalam pendidikan Islam*. *Jurnal Pendidikan Islam dan Teknologi*, 5(2), 101–112.
- Arifin, A. (2021). *Etika teknologi dalam pendidikan Islam*. *Jurnal Filsafat Islam*, 3(2), 112–125.

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Creswell, J. W. (2015). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston, MA: Pearson.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Fathurrahman, M. (2020). *Kesenjangan pelatihan guru dalam integrasi teknologi*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(2), 103–117.
- Fatimah, L. (2023). *Kesenjangan pelatihan teknologi bagi guru di madrasah ibtidaiyah*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Islam*, 6(2), 88–99.
- Flick, U. (2014). *An introduction to qualitative research*. London: SAGE Publications.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hartono, A., et al. (2023). *Pemanfaatan AI dalam pengembangan alat pembelajaran di MI*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Islam*, 10(1), 45–58.
- Hartono, A., et al. (2023). *Utilization of artificial intelligence (AI) technology in the development of learning tools at Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Jember*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 2(1), 100–105. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/acie-23/125996558>
- Hasanah, H. (2022). *Etika teknologi dalam pendidikan Islam*. *Jurnal Fikrah Islamiyah*, 7(1), 89–104.
- Hasbullah, M. (2024). *Transformasi digital dalam pendidikan Islam dasar: Peluang dan tantangan*. *Jurnal Studi Islam dan Pendidikan*, 7(1), 75–89.
- Hidayati, N., et al. (2022). *Pelatihan guru dan efektivitas teknologi di sekolah*. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 11(1), 15–28.
- 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*. London: Pearson Education.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Mouza, C., Lavigne, N., Hermes, K., & Rea, M. (2014). Transforming teacher practice: The role of professional development in fostering technology integration. *Computers & Education*, 71, 1–17.

- Mulyasa, E. (2019). *Menjadi guru profesional: Menciptakan pembelajaran kreatif dan menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustoip, A., et al. (2022). *Artificial intelligence dalam pendidikan agama Islam di MI*. *Jurnal Pendidikan Islam*, 9(1), 21–34.
- Mustoip, A., et al. (2023). *Pemanfaatan AI dalam pembelajaran PAI di madrasah ibtidaiyah*. *Jurnal Pendidikan Islam Digital*, 8(2), 123–135.
- Mustoip, A., et al. (2024). Implementation of artificial intelligence in Islamic religious education learning at Madrasah Ibtidaiyah. *Eduprof: Islamic Education Journal*, 6(1), 10–15. <https://doi.org/10.47453/eduprof.v6i1.268>
- Nasrullah, H., et al. (2022). *Digitalisasi pendidikan madrasah di Indonesia: Antara realitas dan harapan*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(3), 201–220.
- Prasetyo, W., et al. (2021). *E-learning implementation in madrasah during the pandemic*. *Jurnal Pendidikan Islam*, 7(2), 133–149.
- Rahman, A., & Sari, D. (2022). *Kesiapan guru dalam menghadapi pembelajaran berbasis teknologi*. *EduTech Journal*, 9(3), 201–214.
- Ramdhani, R. (2022). *Kesenjangan literasi digital guru madrasah*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(2), 90–102.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates*. London: Bloomsbury Academic.
- Shodikun. (2024). Integrating artificial intelligence (AI) into the Islamic education curriculum. *Proceedings of the International Conference on Islamic Studies*, 50–55.
- Wahid, A. (2021). *Digitalisasi pendidikan Islam di era 4.0*. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 7(1), 14–25.
- Wahyuni, N. (2023). *Transformasi digital di pendidikan dasar Islam*. *Tadris: Jurnal Pendidikan Islam*, 17(1), 56–70.
- Wakhidah, D., et al. (2020). *Kesiapan guru terhadap teknologi di wilayah semi-perkotaan*. *Jurnal Teknologi Pendidikan Islam*, 8(2), 120–133.
- Wang, Y., Vogel, D., & Ran, W. (2021). Creating a performance-oriented e-learning environment: A design science approach. *Information & Management*, 58(1), 103–111.
- Wang, Y., & Lu, T. (2022). Artificial intelligence and teacher professional development: A human-centered framework. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075. <https://doi.org/10.1016/j.caai.2022.100075>
- Wahyudi, H. (2021). *Digitalisasi pendidikan Islam di era 4.0*. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 7(1), 14–25.
- Wakhidah, D., Subagia, I. K., & Kurniawan, Y. (2020). *Tingkat kesiapan guru dalam implementasi pembelajaran digital di sekolah dasar semi-perkotaan*. *E-Journal Undiksha*, 10(3), 89–104.
- Wheldall, K., & Wheldall, R. (2024, March 18). Move to fill gap in teacher training. *The Australian*. <https://www.theaustralian.com.au/higher-education/news/>

[academy-aims-to-fill-the-gap-in-university-teacher-training/news-story/695aa025334455afbdcc95fbb2e67c974](#)

- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- Yulianti, L., & Harahap, R. (2022). *Pelaksanaan kurikulum merdeka pada MI dalam perspektif guru*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 45–57.
- Zakiyah, Z. (2023). *Digitalisasi pendidikan Islam dasar: Antara peluang dan tantangan*. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 10(1), 55–67.
- 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), 39.\* <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>