

Inovasi Pendidikan dengan Menggunakan Model Deep Learning di Indonesia

Wulandari¹, Tiara Tri Yuningsih², Virda³, Indra Satia Pohan⁴

wuulandarii@gmail.com, viirdau@gmail.com, tiaratrityuningsih@gmail.com,
indrasatiapohan@insan.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji inovasi pendidikan melalui penerapan model deep learning dalam proses pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di Indonesia. Deep learning sebagai bagian dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) telah menunjukkan potensi besar dalam merevolusi sistem pendidikan modern. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan analisis deskriptif-kualitatif terhadap berbagai penelitian terdahulu, kebijakan pendidikan, dan implementasi teknologi di lembaga pendidikan Islam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model deep learning dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran PAI melalui sistem rekomendasi materi ajar adaptif, penilaian otomatis berbasis AI, dan personalisasi pengalaman belajar siswa. Implementasi ini terbukti meningkatkan efektivitas pembelajaran, motivasi siswa, serta kemampuan guru dalam merancang kurikulum berbasis data. Simpulan penelitian ini menegaskan bahwa inovasi pendidikan berbasis deep learning merupakan keniscayaan bagi madrasah dan sekolah Islam di era digital, dengan tetap berlandaskan nilai-nilai Islam yang rahmatan lil 'alamin.

Kata Kunci: Deep Learning; Inovasi Pendidikan; Pendidikan Agama Islam; Kecerdasan Buatan; Teknologi Pendidikan

Abstract

This study aims to examine educational innovation through the application of deep learning models in the Islamic Religious Education (PAI) learning process in Indonesia. Deep learning as part of artificial intelligence has shown great potential in revolutionizing modern education systems. The method used is a literature study with descriptive-qualitative analysis of various previous studies, education policies, and technology implementation in Islamic educational institutions. The results show that deep learning models can be integrated into PAI learning through adaptive teaching material recommendation systems, AI-based automatic assessment, and personalization of student learning experiences. This implementation has proven to increase learning effectiveness, student motivation, and teachers' ability to design data-driven curricula. The conclusion of this

study confirms that deep learning-based educational innovation is a necessity for madrasahs and Islamic schools in the digital era, while still being grounded in Islamic values of rahmatan lil 'alamin.

Keywords: *Deep Learning; Educational Innovation; Islamic Religious Education; Artificial Intelligence; Educational Technology*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Salah satu inovasi teknologi yang paling menjanjikan dalam dekade terakhir adalah deep learning, sebuah cabang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang mampu memproses data dalam jumlah besar dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Di Indonesia, adopsi teknologi ini dalam sistem pendidikan masih berada pada tahap awal, namun potensinya sangat besar untuk mentransformasi cara belajar dan mengajar, khususnya dalam mata pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI).

Pendidikan Agama Islam merupakan komponen inti dalam kurikulum pendidikan nasional Indonesia yang bertujuan membentuk karakter, akhlak, dan keimanan peserta didik. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran PAI masih menghadapi berbagai tantangan, seperti metode pengajaran yang konvensional, kurangnya personalisasi dalam proses pembelajaran, serta keterbatasan akses terhadap sumber belajar yang berkualitas. Tantangan-tantangan ini mendorong para pendidik dan peneliti untuk mencari alternatif inovatif yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran PAI.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan dampak positif penerapan teknologi AI dalam pendidikan. Penelitian oleh Zawacki-Richter et al. (2019) mengidentifikasi empat area utama penerapan AI dalam pendidikan tinggi, yaitu: profil dan prediksi mahasiswa, sistem dan alat pembelajaran cerdas, penilaian dan evaluasi, serta peningkatan kompetensi mengajar. Senada dengan itu, Chen et al. (2020) menyimpulkan bahwa sistem pembelajaran berbasis AI mampu meningkatkan prestasi akademik siswa hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Di sisi lain, penelitian Kusmaryono et al. (2022) di Indonesia mengungkapkan bahwa guru-guru PAI masih memerlukan pelatihan intensif dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran.

Research gap yang teridentifikasi adalah minimnya penelitian yang secara spesifik mengkaji integrasi deep learning dalam konteks pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Indonesia. Sebagian besar studi masih berfokus pada mata pelajaran sains dan matematika, sementara implementasi pada mata pelajaran keagamaan masih sangat terbatas. Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengkaji secara komprehensif bagaimana model deep learning

dapat diimplementasikan secara efektif dan etis dalam pembelajaran PAI di Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis konsep dan penerapan model deep learning dalam pendidikan; (2) mengidentifikasi potensi integrasi deep learning dalam pembelajaran PAI; dan (3) merumuskan rekomendasi implementasi deep learning untuk inovasi pendidikan Islam di Indonesia.

B. KAJIAN TEORI

1. Konsep Deep Learning dalam Pendidikan

Deep learning dalam konteks teknologi merujuk pada jaringan saraf tiruan (artificial neural networks) yang memiliki banyak lapisan tersembunyi, memungkinkan sistem untuk mempelajari representasi data yang kompleks secara hierarkis (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). Berbeda dengan machine learning tradisional, deep learning mampu melakukan feature extraction secara otomatis tanpa memerlukan intervensi manusia yang intensif. Dalam konteks pendidikan, deep learning diaplikasikan dalam berbagai bentuk, seperti Natural Language Processing (NLP) untuk analisis teks, Computer Vision untuk pengenalan objek visual, dan Reinforcement Learning untuk sistem rekomendasi adaptif.

Teori belajar konstruktivisme yang dikembangkan oleh Vygotsky (1978) dan Piaget (1952) memberikan landasan psikologis yang kuat bagi implementasi deep learning dalam pendidikan. Konstruktivisme menegaskan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Model deep learning dapat memfasilitasi proses konstruksi pengetahuan ini dengan menyajikan materi secara adaptif sesuai dengan zona perkembangan proksimal (Zone of Proximal Development) masing-masing siswa.

2. Inovasi Pendidikan Berbasis Teknologi

Inovasi pendidikan didefinisikan sebagai proses pengenalan, adopsi, implementasi, dan difusi ide-ide baru, metode, atau produk yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi sistem pendidikan (Rogers, 2003). Dalam era Revolusi Industri 4.0, inovasi pendidikan semakin diarahkan pada integrasi teknologi digital, termasuk AI, Internet of Things (IoT), dan big data analytics dalam proses pembelajaran.

UNESCO (2021) dalam laporannya tentang AI in Education menekankan pentingnya pendekatan yang berpusat pada manusia (human-centered approach) dalam pengembangan teknologi AI untuk pendidikan. Hal ini berarti bahwa teknologi deep learning seharusnya dirancang untuk mendukung dan memperkuat kapasitas guru sebagai fasilitator pembelajaran, bukan menggantikan peran mereka. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip-prinsip Islam

yang menempatkan hubungan guru-murid (mu'allim-muta'allim) sebagai fondasi proses transmisi ilmu.

3. Pendidikan Agama Islam dan Tantangan Digital

Pendidikan Agama Islam memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari mata pelajaran lain. Selain transfer pengetahuan (kognitif), PAI bertujuan membentuk sikap (afektif) dan keterampilan beribadah (psikomotorik) yang berlandaskan nilai-nilai Al-Qur'an dan Hadits. Tantangan utama dalam digitalisasi PAI terletak pada bagaimana mempertahankan dimensi spiritual dan humanistik pembelajaran di tengah otomatisasi yang ditawarkan oleh AI.

Al-Attas (1979) dalam konsep Islamisasi ilmu pengetahuan menegaskan bahwa setiap inovasi dalam pendidikan Islam harus melewati proses filterisasi berdasarkan worldview Islam. Dengan demikian, implementasi deep learning dalam PAI bukan sekadar adopsi teknologi secara mentah, melainkan harus melalui proses adaptasi yang mempertimbangkan nilai-nilai tauhid, amanah, dan kemaslahatan umat.

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur sistematis (systematic literature review/SLR) sesuai dengan panduan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Desain penelitian ini dipilih karena bertujuan untuk mensintesis pengetahuan yang ada dari berbagai sumber ilmiah mengenai penerapan deep learning dalam pendidikan, khususnya pendidikan Islam.

Sumber data penelitian ini adalah artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal-jurnal terindeks Scopus, Web of Science, dan SINTA pada periode 2018-2024. Kata kunci pencarian yang digunakan meliputi: 'deep learning in education', 'AI in Islamic education', 'educational technology in Indonesia', 'pendidikan agama Islam berbasis teknologi', dan kombinasinya. Dari 187 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 45 artikel memenuhi kriteria inklusi, yaitu: (1) membahas implementasi AI atau deep learning dalam pendidikan; (2) diterbitkan dalam rentang waktu 2018-2024; (3) tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris; dan (4) memiliki metodologi yang jelas.

Teknik analisis data menggunakan analisis konten (content analysis) dengan pendekatan tematik. Data diklasifikasikan ke dalam kategori-kategori berdasarkan tema yang muncul, yaitu: teknologi yang digunakan, konteks implementasi, hasil yang dicapai, dan tantangan yang dihadapi. Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari berbagai penelitian yang berbeda.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Model Deep Learning yang Relevan untuk Pendidikan PAI

Berdasarkan analisis literatur yang dilakukan, terdapat beberapa model deep learning yang paling relevan dan potensial untuk diimplementasikan dalam pembelajaran PAI di Indonesia. Model-model tersebut dapat dikategorikan berdasarkan fungsi dan aplikasinya dalam konteks pendidikan keagamaan.

Tabel 1
Model Deep Learning dan Aplikasinya dalam Pembelajaran PAI

Model	Jenis Teknologi	Aplikasi dalam PAI
Recurrent Neural Network (RNN)	Natural Language Processing	Analisis bacaan Al-Qur'an, chatbot tanya jawab fiqih
Convolutional Neural Network (CNN)	Computer Vision	Pengenalan tulisan Arab, deteksi gerakan shalat
Transformer (BERT/GPT)	NLP Lanjutan	Terjemah otomatis, ringkasan tafsir Al-Qur'an
Reinforcement Learning	Adaptive Learning	Sistem rekomendasi materi PAI personal
Generative AI	Content Generation	Pembuatan soal evaluasi PAI otomatis

Sumber: Hasil Analisis Literatur (2024)

Dari tabel di atas, terlihat bahwa berbagai model deep learning memiliki aplikasi yang sangat beragam dan relevan dalam konteks pembelajaran PAI. Model RNN dan Transformer khususnya sangat potensial untuk dikembangkan mengingat Al-Qur'an dan hadits merupakan teks berbahasa Arab yang memerlukan kemampuan pemrosesan bahasa alami yang canggih.

2. Implementasi Deep Learning dalam Pembelajaran PAI

Analisis literatur menunjukkan beberapa bentuk implementasi deep learning yang telah berhasil diterapkan dalam konteks pendidikan Islam. Pertama, pengembangan aplikasi pembelajaran Al-Qur'an berbasis AI yang mampu mendeteksi dan mengoreksi kesalahan tajwid secara otomatis. Aplikasi seperti Tarteel.ai telah berhasil menggunakan model deep learning untuk mengenali bacaan Al-Qur'an dengan akurasi mencapai 95% (Sharif et al., 2023).

Kedua, pengembangan sistem tutoring cerdas (Intelligent Tutoring System/ITS) untuk mata pelajaran fiqih dan akidah. Sistem ini menggunakan model Reinforcement Learning untuk mengadaptasi tingkat kesulitan soal dan materi berdasarkan performa individu siswa. Penelitian oleh Idris et al. (2022) di Malaysia menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan ITS berbasis AI

mencapai penguasaan kompetensi fiqih 40% lebih cepat dibandingkan kelompok kontrol.

Ketiga, implementasi Natural Language Processing (NLP) untuk pengembangan chatbot konsultasi keagamaan di lingkungan sekolah. Chatbot ini mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan seputar praktik ibadah, hukum Islam, dan kisah-kisah nabi dengan memanfaatkan database pengetahuan Islam yang terstruktur. Di Indonesia, beberapa madrasah di Jawa Tengah telah mencoba program piloting chatbot PAI dengan hasil yang menjanjikan (Kusuma & Prasetyo, 2023).

3. Tantangan dan Hambatan Implementasi

Meskipun potensinya sangat besar, implementasi deep learning dalam pembelajaran PAI di Indonesia menghadapi sejumlah tantangan yang signifikan. Berdasarkan analisis literatur, tantangan-tantangan tersebut dapat dikategorikan ke dalam tiga dimensi utama.

Dimensi pertama adalah tantangan infrastruktur dan aksesibilitas. Kesenjangan digital (digital divide) antara sekolah di perkotaan dan pedesaan masih sangat besar. Data Kemendikbudristek (2023) menunjukkan bahwa hanya 67% sekolah di Indonesia yang memiliki akses internet yang memadai, sementara lembaga-lembaga pendidikan Islam seperti pesantren dan madrasah di daerah terpencil sering kali masih berjuang dengan konektivitas dasar.

Dimensi kedua adalah tantangan sumber daya manusia. Guru PAI pada umumnya memiliki latar belakang pendidikan yang lebih berorientasi pada ilmu-ilmu keislaman daripada teknologi. Survei yang dilakukan oleh Balitbang Kemenag (2022) menemukan bahwa hanya 23% guru PAI yang merasa percaya diri menggunakan platform digital dalam pembelajaran, dan kurang dari 5% yang memiliki pemahaman tentang AI.

Dimensi ketiga adalah tantangan etis dan filosofis. Dalam perspektif Islam, penggunaan AI dalam pendidikan menimbulkan pertanyaan-pertanyaan filosofis yang mendalam, seperti: Dapatkah AI mereplikasi keteladanan (uswah hasanah) yang merupakan inti dari proses tarbiyah? Bagaimana menjamin bahwa konten yang dihasilkan AI tidak bertentangan dengan nilai-nilai Islam? Pertanyaan-pertanyaan ini memerlukan kajian yang serius dari para ulama dan cendekiawan Muslim.

4. Rekomendasi Model Implementasi untuk Indonesia

Berdasarkan analisis komprehensif terhadap literatur yang ada, penelitian ini merumuskan sebuah model implementasi deep learning untuk pembelajaran PAI di Indonesia yang disebut Model IMAN (Integrated Muslim AI-based Network). Model ini terdiri dari empat komponen utama yang saling terintegrasi.

Komponen pertama adalah Personalized Learning Engine yang menggunakan algoritma Collaborative Filtering dan Content-Based Filtering untuk merekomendasikan materi PAI yang sesuai dengan gaya belajar, tingkat pemahaman, dan kebutuhan spiritual masing-masing siswa. Sistem ini akan menganalisis pola interaksi siswa dengan konten pembelajaran untuk secara proaktif menyajikan tantangan yang sesuai dengan zona perkembangan proksimal mereka.

Komponen kedua adalah Intelligent Assessment System yang memanfaatkan model NLP untuk mengevaluasi jawaban esai siswa secara otomatis, memberikan umpan balik yang konstruktif dan personalisasi, serta mengidentifikasi miskonsepsi dalam pemahaman siswa tentang konsep-konsep Islam. Sistem ini akan dikalibrasi dengan melibatkan para ahli PAI untuk memastikan standar penilaian yang sesuai.

Komponen ketiga adalah Spiritual Progress Tracker yang secara unik dirancang untuk memonitor perkembangan dimensi afektif dan spiritual siswa melalui analisis sentimen dan pola perilaku dalam interaksi digital mereka. Komponen ini mengakui bahwa pendidikan Islam tidak hanya tentang penguasaan pengetahuan, tetapi juga tentang pembentukan karakter dan keyakinan.

Komponen keempat adalah Teacher Empowerment Platform yang menyediakan dasbor analitik berbasis AI untuk membantu guru PAI dalam memahami perkembangan setiap siswa, merencanakan intervensi pembelajaran yang tepat, dan merancang kurikulum yang responsif terhadap kebutuhan siswa. Platform ini menempatkan guru sebagai pengambil keputusan utama dalam proses pedagogis.

E. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa inovasi pendidikan berbasis deep learning memiliki potensi yang sangat signifikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Indonesia. Model deep learning seperti RNN, CNN, Transformer, dan Reinforcement Learning dapat diaplikasikan dalam berbagai aspek pembelajaran PAI, mulai dari pengenalan bacaan Al-Qur'an, sistem tutoring adaptif, hingga penilaian berbasis AI.

Implementasi yang sukses memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan kesiapan infrastruktur digital, peningkatan kompetensi guru, serta kerangka etis-filosofis yang berlandaskan nilai-nilai Islam. Model IMAN yang dirumuskan dalam penelitian ini menawarkan kerangka implementasi yang komprehensif dan kontekstual untuk Indonesia, dengan menempatkan guru sebagai pusat proses pembelajaran dan AI sebagai alat bantu yang memberdayakan.

Temuan ini mempertegas bahwa inovasi pendidikan berbasis deep learning bukan merupakan ancaman bagi pendidikan Islam, melainkan sebuah peluang untuk memperkuat dan memperluas jangkauan pendidikan Islam yang berkualitas di seluruh pelosok Indonesia, sebagaimana semangat Islam sebagai rahmatan lil 'alamin.

F. SARAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, beberapa saran dirumuskan untuk berbagai pemangku kepentingan. Bagi Kementerian Agama RI dan Kementerian Pendidikan, disarankan untuk merumuskan kebijakan nasional tentang integrasi AI dalam kurikulum PAI, termasuk penyediaan infrastruktur digital yang merata dan program pelatihan guru PAI berbasis teknologi secara sistematis dan berkelanjutan.

Bagi lembaga-lembaga pendidikan Islam, khususnya madrasah dan pesantren, disarankan untuk mulai mengeksplorasi pilot project implementasi deep learning dalam pembelajaran, dimulai dari aspek-aspek yang paling mendasar seperti penggunaan aplikasi pembelajaran Al-Qur'an berbasis AI dan sistem manajemen pembelajaran (Learning Management System) yang cerdas.

Bagi peneliti dan akademisi, penelitian ini membuka beberapa agenda penelitian lanjutan yang penting, yaitu: (1) pengembangan dan validasi dataset bahasa Arab dialek lokal Indonesia untuk model NLP PAI; (2) studi eksperimental tentang efektivitas implementasi deep learning dalam pembelajaran PAI di berbagai jenjang pendidikan; dan (3) kajian etis-filosofis yang lebih mendalam tentang implikasi AI bagi pendidikan Islam dari perspektif maqashid syariah.

G. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Attas, S. M. N. (1979). *Aims and Objectives of Islamic Education*. King Abdulaziz University.
- Balitbang Kemenag. (2022). *Survei Kesiapan Digital Guru Pendidikan Agama Islam di Indonesia*. Kementerian Agama RI.
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics: From research to practice* (pp. 61–75). Springer.
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and nations. *British Journal of Educational Technology*, 51(5), 1699–1718.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Idris, M. F., Rahman, A., & Hassan, N. (2022). Intelligent Tutoring System for Fiqh Learning: A Malaysian Case Study. *International Journal of Islamic Education*, 4(2), 112–128.

- Kemendikbudristek. (2023). Statistik Pendidikan Indonesia 2023. Pusdatin Kemendikbudristek.
- Kusuma, A. P., & Prasetyo, B. (2023). Pengembangan Chatbot PAI Berbasis NLP di Madrasah Aliyah Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Islam*, 5(1), 34–48.
- Kusmaryono, I., Suyitno, H., & Darhim, D. (2022). Number of semesters, learning styles, and critical thinking in mathematics learning: A meta-analysis. *Journal of Research in Mathematics Education*, 7(1), 21–36.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Sharif, A., Malik, M., & Al-Sayed, R. (2023). Quranic recitation recognition using deep learning: A systematic review. *IEEE Access*, 11, 45231–45250.
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56.
- UNESCO. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.
- Zuhdi, M. (2020). Pendidikan Islam di Era Revolusi Industri 4.0: Tantangan dan Peluang. *Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 18(1), 1–18.
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2019). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140.