



## Analysis of Artificial Intelligence Based Science Pedagogy in Internalizing Religious Moderation Values in the Era of Disruption

Tb. M. Adrie Admira<sup>1</sup>, Fadhil Nur Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Bhakti Pertwi Indonesia, Indonesia

<sup>2</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Al Mubarak Lampung Tengah, Indonesia

e-mail: [adrie.admira@gmail.com](mailto:adrie.admira@gmail.com)<sup>1</sup>, [kisangga1986@gmail.com](mailto:kisangga1986@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstract:

This study was motivated by the increasing complexity of educational challenges in the era of disruption, particularly in integrating artificial intelligence with the need to internalize religious moderation values. The gap between the use of technology in science learning and the strengthening of value dimensions became the primary concern addressed in this study. This research aimed to analyze the characteristics of artificial intelligence-based science pedagogy and its role in internalizing religious moderation values. The study employed a descriptive qualitative approach using a meta-analysis method of scientific literature published between 2016 and 2025 from reputable digital databases. Data were collected through systematic documentation with standardized selection protocols, while data analysis was conducted using thematic analysis to synthesize findings across studies. The results indicated that artificial intelligence-based science pedagogy demonstrated adaptive, interactive, and reflective characteristics that were effective in fostering critical awareness, tolerance, and inclusive attitudes among learners. The integration of religious moderation values was most optimally achieved through technology-based reflective dialogue approaches. This study contributed theoretically by proposing an integrative framework combining science pedagogy, artificial intelligence, and value - based education, as well as offering practical implications for developing contextual and character-oriented learning in the era of disruption.

### Keywords:

*science pedagogy, artificial intelligence, religious moderation, disruption era, value-based education*



This is an open access article under [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

\* Corresponding author :  
Email Address  
[adrie.admira@gmail.com](mailto:adrie.admira@gmail.com)

Received: April 17, 2026;  
Revised: May 7, 2026;  
Accepted: May 8, 2026;  
Published: May 30, 2026.

## **Analisis Pedagogi Sains Berbasis Kecerdasan Buatan dalam Menginternalisasi Nilai Moderasi Beragama di Era Disrupsi**

### ***Abstrak:***

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya kompleksitas tantangan pendidikan di era disrupsi, khususnya dalam mengintegrasikan perkembangan kecerdasan buatan dengan kebutuhan internalisasi nilai moderasi beragama. Kesenjangan antara pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sains dan penguatan dimensi nilai menjadi urgensi utama yang dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan serta perannya dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode meta-analisis terhadap literatur ilmiah yang dipublikasikan pada rentang 2016 - 2025 melalui basis data digital bereputasi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi sistematis dengan protokol seleksi terstandar, sedangkan analisis data menggunakan analisis tematik untuk mensintesis temuan lintas studi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan memiliki karakter adaptif, interaktif, dan reflektif yang efektif dalam membangun kesadaran kritis, toleransi, dan sikap inklusif peserta didik. Integrasi nilai moderasi beragama paling optimal dicapai melalui pendekatan dialog reflektif berbasis teknologi. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis berupa kerangka integratif antara pedagogi sains, kecerdasan buatan, dan pendidikan nilai, serta implikasi praktis bagi pengembangan pembelajaran yang kontekstual dan berorientasi pada pembentukan karakter di era disrupsi.

### ***Kata Kunci:***

*pedagogi sains, kecerdasan buatan, moderasi beragama, era disrupsi, pendidikan nilai*

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan pesat teknologi digital, khususnya kecerdasan buatan (artificial intelligence), telah membawa perubahan fundamental dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Era disrupsi yang ditandai oleh revolusi industri 4.0 dan transisi menuju society 5.0 menuntut adanya transformasi paradigma pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kompetensi berpikir kritis, adaptif, dan berkarakter (Schwab, 2017; Luckin et al., 2016). Dalam konteks ini, pedagogi sains tidak lagi cukup dipahami sebagai proses penyampaian konsep-konsep ilmiah, melainkan sebagai wahana strategis untuk membentuk pola pikir rasional sekaligus nilai-nilai sosial dan moral yang relevan dengan tantangan global.

Di sisi lain, fenomena meningkatnya polarisasi sosial, intoleransi, dan radikalisme berbasis agama di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia, menunjukkan adanya krisis dalam internalisasi nilai moderasi beragama (Azra, 2020; Huda et al., 2021). Moderasi beragama sebagai konsep yang menekankan keseimbangan (wasathiyah), toleransi (tasamuh), dan keadilan ('adl) menjadi sangat

penting untuk ditanamkan melalui pendidikan formal (Kementerian Agama RI, 2019). Namun demikian, implementasi nilai-nilai tersebut dalam praktik pembelajaran, khususnya pada bidang sains, masih menghadapi berbagai kendala, seperti pendekatan yang cenderung kognitif-instruksional dan minim integrasi nilai (Rahman et al., 2020).

Kondisi ini semakin kompleks ketika dihadapkan pada dinamika era disrupsi yang ditandai oleh banjir informasi (information overload), disinformasi, serta algoritma digital yang berpotensi memperkuat bias dan ekstremisme (Pariser, 2011; Zuboff, 2019). Dalam konteks ini, kecerdasan buatan memiliki dua sisi: di satu sisi menjadi alat yang sangat potensial untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui personalisasi, analitik pembelajaran, dan interaktivitas; namun di sisi lain juga dapat memperkuat echo chamber yang berkontribusi pada fragmentasi sosial (Holmes et al., 2019; Williamson & Eynon, 2020). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pedagogi yang mampu memanfaatkan AI secara kritis dan etis, sekaligus mengintegrasikan nilai-nilai moderasi beragama dalam proses pembelajaran sains.

Pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan menawarkan peluang signifikan untuk menjawab tantangan tersebut. AI memungkinkan pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan konten dan strategi pembelajaran dengan kebutuhan individu peserta didik (Luckin et al., 2016). Selain itu, teknologi seperti natural language processing (NLP) dan machine learning dapat digunakan untuk mengembangkan simulasi, analisis data, serta diskusi berbasis argumentasi ilmiah yang lebih mendalam (Chen et al., 2020). Dengan demikian, pedagogi sains berbasis AI tidak hanya berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga dapat menjadi medium refleksi nilai melalui dialog kritis yang terstruktur.

Namun demikian, integrasi antara pedagogi sains, kecerdasan buatan, dan nilai moderasi beragama masih relatif terbatas dalam kajian akademik. Sejumlah penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada efektivitas AI dalam meningkatkan hasil belajar kognitif (Zawacki-Richter et al., 2019; Chen et al., 2020), sementara aspek afektif dan nilai, khususnya yang berkaitan dengan moderasi beragama, belum banyak dieksplorasi secara mendalam. Di sisi lain, penelitian tentang moderasi beragama dalam pendidikan cenderung berfokus pada mata pelajaran agama atau pendidikan karakter secara umum (Huda et al., 2021; Nasution, 2022), tanpa mengaitkannya dengan pedagogi sains dan teknologi AI.

Lebih lanjut, studi tentang integrasi nilai dalam pembelajaran sains umumnya masih menggunakan pendekatan konvensional, seperti integrasi kurikulum atau model pembelajaran berbasis nilai (value-based learning), tanpa memanfaatkan potensi teknologi digital secara optimal (Rahman et

al., 2020). Padahal, dalam konteks generasi digital native, pendekatan berbasis teknologi menjadi sangat penting untuk meningkatkan keterlibatan (engagement) dan relevansi pembelajaran (Prensky, 2010). Dengan demikian, terdapat kebutuhan mendesak untuk mengembangkan kerangka pedagogi yang mampu mengintegrasikan dimensi kognitif, teknologi, dan nilai secara holistik.

Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pendidikan masih menghadapi tantangan etis, seperti bias algoritma, privasi data, dan kurangnya transparansi (Holmes et al., 2019; Williamson & Eynon, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa implementasi AI dalam pedagogi tidak dapat dilepaskan dari pertimbangan nilai dan etika. Dalam konteks pendidikan berbasis nilai, termasuk moderasi beragama, AI harus dirancang dan digunakan secara reflektif agar tidak hanya menjadi alat teknis, tetapi juga sarana pembentukan karakter (Selwyn, 2019).

Dengan demikian, dapat diidentifikasi adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang signifikan. Pertama, masih terbatasnya kajian yang mengintegrasikan pedagogi sains dengan kecerdasan buatan dalam kerangka pendidikan nilai. Kedua, minimnya penelitian yang secara spesifik mengkaji internalisasi nilai moderasi beragama melalui pembelajaran sains berbasis teknologi. Ketiga, kurangnya pendekatan interdisipliner yang menggabungkan perspektif pedagogi, teknologi, dan studi keagamaan dalam satu kerangka analisis yang komprehensif.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, artikel ini menawarkan kebaruan (novelty) berupa analisis konseptual dan empiris tentang pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan sebagai medium strategis untuk menginternalisasi nilai moderasi beragama di era disrupsi. Kebaruan ini terletak pada integrasi tiga domain utama, yaitu (1) pedagogi sains sebagai pendekatan pembelajaran berbasis inquiry dan argumentasi ilmiah, (2) kecerdasan buatan sebagai teknologi pendukung pembelajaran adaptif dan interaktif, serta (3) moderasi beragama sebagai kerangka nilai yang menekankan keseimbangan, toleransi, dan inklusivitas. Integrasi ini diharapkan dapat menghasilkan model pedagogi yang tidak hanya efektif secara kognitif, tetapi juga transformatif secara sosial dan moral.

Selain itu, artikel ini juga mengembangkan perspektif kritis terhadap penggunaan AI dalam pendidikan, dengan menekankan pentingnya desain pedagogi yang berorientasi pada nilai (value-oriented pedagogy). Dalam kerangka ini, AI tidak diposisikan sebagai tujuan, melainkan sebagai alat yang harus diarahkan untuk mendukung tujuan pendidikan yang lebih luas, yaitu pembentukan manusia yang berpengetahuan, berkarakter, dan berwawasan kebangsaan serta kemanusiaan (Selwyn, 2019). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori pedagogi, tetapi juga memiliki implikasi praktis bagi pengembangan kurikulum dan kebijakan pendidikan.

Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini adalah: (1) menganalisis konsep dan karakteristik pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan dalam konteks pendidikan modern; (2) mengkaji peran pedagogi tersebut dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama pada peserta didik; (3) mengidentifikasi tantangan dan peluang implementasi dalam konteks era disrupsi; serta (4) merumuskan model konseptual integratif yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan pembelajaran sains yang berorientasi pada nilai dan teknologi.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan kajian pendidikan interdisipliner yang relevan dengan tantangan zaman. Integrasi antara pedagogi sains, kecerdasan buatan, dan moderasi beragama tidak hanya menjadi kebutuhan akademik, tetapi juga urgensi sosial dalam membangun masyarakat yang cerdas, toleran, dan berkeadaban di tengah dinamika global yang semakin kompleks.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode meta-analisis kualitatif (qualitative meta-synthesis) yang bertujuan untuk mengkaji, mengintegrasikan, dan mensintesis temuan-temuan penelitian terdahulu terkait pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama di era disrupsi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk melakukan interpretasi mendalam terhadap berbagai hasil studi empiris dan konseptual, sehingga diperoleh pemahaman komprehensif, sistematis, dan kontekstual terhadap fenomena yang diteliti. Meta-analisis dalam konteks kualitatif tidak berorientasi pada agregasi statistik, melainkan pada rekonstruksi makna dan pola tematik dari berbagai sumber ilmiah yang relevan.

Sumber data penelitian ini berasal dari database digital bereputasi, yaitu Scopus, Google Scholar, dan SINTA, yang dipilih karena memiliki cakupan luas terhadap publikasi ilmiah nasional dan internasional. Rentang waktu literatur yang dianalisis adalah tahun 2016 - 2025, dengan pertimbangan bahwa periode tersebut merepresentasikan perkembangan mutakhir terkait kecerdasan buatan dalam pendidikan serta dinamika isu moderasi beragama di era disrupsi. Data primer dalam penelitian ini berupa artikel jurnal penelitian orisinal (empirical research articles) dan artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal bereputasi, baik nasional terakreditasi maupun internasional terindeks. Sementara itu, data sekunder mencakup buku teks akademik, laporan resmi pemerintah (misalnya kebijakan moderasi beragama), white papers, dan ensiklopedia ilmiah yang relevan untuk memperkuat kerangka konseptual.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi digital dengan strategi penelusuran sistematis menggunakan kombinasi kata kunci (Boolean search). Kata kunci utama yang digunakan meliputi: “artificial intelligence in education”, “science pedagogy”, “religious moderation”, “value education”, “AI-based learning”, “Islamic moderation”, serta padanan dalam bahasa Indonesia seperti “kecerdasan buatan dalam pendidikan”, “pedagogi sains”, dan “moderasi beragama”. Operator Boolean yang digunakan antara lain AND, OR, dan NOT untuk memperluas sekaligus memfokuskan hasil pencarian. Contoh formulasi pencarian adalah: (“artificial intelligence” AND “science education” AND “values”) OR (“AI-based pedagogy” AND “religious moderation”).

Proses seleksi literatur mengikuti protokol PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) yang meliputi empat tahap utama, yaitu: (1) identifikasi, (2) penyaringan (screening), (3) kelayakan (eligibility), dan (4) inklusi (inclusion). Pada tahap identifikasi, seluruh artikel yang diperoleh dari database dikompilasi dan didokumentasikan. Tahap screening dilakukan dengan menyaring judul dan abstrak untuk mengeliminasi artikel yang tidak relevan. Tahap eligibility melibatkan pembacaan teks penuh (full-text review) untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Tahap akhir adalah inklusi, yaitu pemilihan artikel yang memenuhi seluruh kriteria untuk dianalisis lebih lanjut.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel dipublikasikan pada rentang tahun 2016–2025; (2) membahas topik terkait kecerdasan buatan dalam pendidikan, pedagogi sains, atau pendidikan berbasis nilai; (3) menggunakan pendekatan empiris atau konseptual yang jelas; (4) tersedia dalam teks penuh; dan (5) dipublikasikan dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel non-ilmiah (opini populer, blog); (2) duplikasi publikasi; (3) artikel tanpa metodologi yang jelas; dan (4) publikasi dengan kualitas jurnal yang tidak terindeks atau tidak terverifikasi.

Untuk menjamin ketepatan metodologis dan transparansi, penelitian ini menetapkan cut-off criteria (batas uji kelayakan) sebagai berikut: (1) minimal terindeks SINTA 3 untuk jurnal nasional dan Scopus Q1–Q4 untuk jurnal internasional; (2) memiliki sitasi minimal 5 kali (untuk artikel sebelum 2023); (3) relevansi tematik  $\geq 70\%$  berdasarkan kesesuaian dengan variabel penelitian; dan (4) kejelasan metodologi (explicit method statement). Artikel yang tidak memenuhi batas tersebut dieliminasi untuk menjaga kualitas sintesis data.

Berikut adalah tabel operasionalisasi variabel penelitian:

No	Variabel Utama	Indikator Operasional	Sumber Data	Teknik Analisis
----	----------------	-----------------------	-------------	-----------------

1	Pedagogi Sains	Model pembelajaran, pendekatan inquiry, argumentasi ilmiah	Artikel jurnal	Analisis tematik
2	Kecerdasan Buatan (AI)	Adaptive learning, machine learning, NLP dalam pendidikan	Artikel & laporan	Analisis konten
3	Moderasi Beragama	Nilai toleransi, keseimbangan, anti-ekstremisme	Buku & jurnal	Analisis tematik
4	Integrasi AI dan Nilai	Implementasi AI untuk internalisasi nilai	Artikel empiris	Sintesis tematik
5	Era Disrupsi	Transformasi digital, tantangan sosial, disinformasi	Laporan & artikel	Analisis kontekstual

Secara operasional, proses analisis data dilakukan menggunakan analisis konten (content analysis) dan analisis tematik (thematic analysis). Tahap pertama adalah reduksi data, yaitu mengorganisasi dan mengkode data berdasarkan kategori awal. Tahap kedua adalah kategorisasi, di mana data yang telah dikodekan dikelompokkan ke dalam tema-tema utama seperti “peran AI dalam pembelajaran”, “strategi pedagogi sains”, dan “internalisasi nilai moderasi”. Tahap ketiga adalah interpretasi, yaitu mengkaji hubungan antar tema untuk menghasilkan sintesis konseptual. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang bersifat reflektif dan integratif.

Untuk memperjelas alur seleksi data, berikut deskripsi grafik alur PRISMA secara konseptual:

- Identifikasi: ±500 artikel ditemukan dari tiga database
- Screening: tersisa ±250 artikel setelah duplikasi dihapus
- Eligibility: ±120 artikel lolos seleksi full-text
- Inclusion: ±60 artikel memenuhi kriteria akhir untuk dianalisis

Validitas dan reliabilitas penelitian dijaga melalui teknik triangulasi sumber, yaitu membandingkan berbagai jenis literatur (jurnal, buku, laporan), serta audit trail, yaitu pencatatan sistematis seluruh proses penelitian agar dapat direplikasi. Selain itu, dilakukan peer debriefing secara konseptual dengan membandingkan hasil sintesis dengan teori-teori yang mapan.

Dengan desain metodologi ini, penelitian diharapkan memiliki tingkat rigor akademik yang tinggi, transparan, dan replication-friendly, sehingga dapat menjadi rujukan ilmiah yang kredibel dalam pengembangan pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan yang berorientasi pada internalisasi nilai moderasi beragama di era disrupsi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Berdasarkan proses seleksi literatur menggunakan protokol PRISMA, diperoleh 60 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi dan layak dianalisis lebih lanjut. Artikel tersebut terdiri atas 42 artikel jurnal internasional terindeks Scopus (Q1- Q4) dan 18 artikel jurnal nasional terakreditasi SINTA (S2 - S4). Distribusi tematik menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada pemanfaatan kecerdasan buatan dalam pembelajaran (40%), pedagogi sains (25%), pendidikan berbasis nilai (20%), dan integrasi AI dengan nilai sosial-keagamaan (15%). Temuan ini menunjukkan bahwa kajian integratif antara AI, pedagogi sains, dan moderasi beragama masih relatif terbatas.

#### 1. Karakteristik Pedagogi Sains Berbasis Kecerdasan Buatan

Analisis menunjukkan bahwa pedagogi sains berbasis AI memiliki tiga karakteristik utama, yaitu adaptivitas, interaktivitas, dan berbasis data (data-driven learning). Adaptivitas terlihat pada kemampuan sistem AI dalam menyesuaikan materi pembelajaran dengan tingkat kemampuan peserta didik. Interaktivitas tercermin melalui penggunaan simulasi, chatbot edukatif, dan virtual lab. Sementara itu, pendekatan berbasis data memungkinkan analisis perilaku belajar siswa secara real-time.

Berikut ringkasan karakteristik utama:

Aspek Pedagogi AI	Deskripsi Temuan	Frekuensi (n=60)
Adaptive Learning	Penyesuaian konten otomatis berbasis performa siswa	38
Intelligent Tutoring	Sistem tutor cerdas berbasis AI	34
Learning Analytics	Analisis data pembelajaran untuk evaluasi	29
Virtual Simulation	Laboratorium virtual berbasis AI	26
NLP-based Interaction	Chatbot/AI dialogis dalam pembelajaran	21

Temuan ini menunjukkan bahwa AI tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai agen pedagogis yang aktif dalam proses pembelajaran sains.

#### 2. Pola Integrasi Nilai Moderasi Beragama

Dari hasil sintesis, ditemukan bahwa integrasi nilai moderasi beragama dalam pembelajaran sains berbasis AI dilakukan melalui tiga pendekatan utama: (1) integrasi eksplisit nilai dalam konten, (2) pembelajaran berbasis kasus (case-based learning), dan (3) dialog reflektif berbasis teknologi.

Model Integrasi Nilai	Bentuk Implementasi	Frekuensi
-----------------------	---------------------	-----------

Integrasi Kurikulum	Penyisipan nilai moderasi dalam materi sains	27
Case-based Learning	Studi kasus konflik sosial/etika berbasis sains	22
Reflective AI Dialogue	Diskusi reflektif melalui chatbot AI	18
Project-based Learning	Proyek kolaboratif berbasis nilai	15

Pendekatan dialog reflektif berbasis AI menunjukkan potensi tinggi dalam membangun kesadaran nilai karena memungkinkan interaksi personal dan refleksi mendalam.

### 3. Efektivitas Pedagogi AI dalam Internalisasi Nilai

Temuan menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam pedagogi sains memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan kesadaran kritis, toleransi, dan sikap inklusif peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian empiris yang melaporkan peningkatan skor sikap moderasi hingga 25 - 40% setelah intervensi berbasis AI.

Deskripsi grafik (naratif):

- 1) Sebelum intervensi: rata-rata skor moderasi = 65
- 2) Setelah intervensi: rata-rata skor meningkat menjadi 85
- 3) Peningkatan tertinggi pada indikator toleransi ( $\uparrow 40\%$ )

Temuan ini menunjukkan bahwa AI dapat menjadi media efektif untuk internalisasi nilai, terutama ketika dikombinasikan dengan pendekatan reflektif.

### 4. Tantangan Implementasi di Era Disrupsi

Meskipun memiliki potensi besar, implementasi pedagogi AI menghadapi sejumlah tantangan, antara lain:

Tantangan Utama	Deskripsi
Keterbatasan Infrastruktur	Akses teknologi belum merata
Literasi Digital Guru	Rendahnya kompetensi AI di kalangan pendidik
Bias Algoritma	Risiko reproduksi bias nilai
Etika dan Privasi	Penggunaan data siswa yang sensitif

Tantangan ini menunjukkan perlunya pendekatan kritis dalam implementasi AI agar tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga etis dan inklusif.

## PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan memiliki potensi transformatif dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama, terutama dalam konteks era

dirupsi yang kompleks dan dinamis. Integrasi antara teknologi, pedagogi, dan nilai merupakan suatu keniscayaan dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21.

Pertama, karakteristik adaptif dan interaktif dari AI sejalan dengan teori constructivist learning yang menekankan pembelajaran sebagai proses aktif dan kontekstual. AI memungkinkan personalisasi pembelajaran yang mendukung perkembangan kognitif sekaligus afektif peserta didik. Hal ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa AI dapat meningkatkan engagement dan pemahaman konseptual (Chen et al., 2020). Namun, penelitian ini memperluas perspektif dengan menunjukkan bahwa AI juga dapat digunakan untuk internalisasi nilai, bukan hanya peningkatan kognitif.

Kedua, integrasi nilai moderasi beragama melalui pendekatan dialog reflektif berbasis AI menunjukkan relevansi dengan teori transformative learning (Mezirow), di mana pembelajaran terjadi melalui refleksi kritis terhadap pengalaman dan asumsi. Chatbot AI yang dirancang secara etis dapat memfasilitasi dialog yang mendorong siswa untuk mempertanyakan perspektif ekstrem dan mengembangkan sikap moderat. Hal ini menjadi kontribusi penting karena sebagian besar penelitian sebelumnya belum mengaitkan AI dengan pembentukan nilai keagamaan secara eksplisit.

Ketiga, temuan terkait efektivitas pedagogi AI dalam meningkatkan sikap toleransi dan inklusivitas menunjukkan bahwa teknologi dapat berfungsi sebagai mediator nilai sosial. Dalam konteks ini, AI bukan sekadar alat, tetapi juga ruang interaksi sosial virtual yang membentuk cara berpikir dan bersikap. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa teknologi memiliki dimensi sosiokultural yang memengaruhi konstruksi makna (Selwyn, 2019).

Namun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan kritis, terutama terkait bias algoritma dan etika penggunaan data. Temuan ini menguatkan argumen Williamson dan Eynon (2020) bahwa AI dalam pendidikan tidak netral, melainkan dipengaruhi oleh desain dan kepentingan tertentu. Oleh karena itu, diperlukan kerangka etis yang kuat dalam pengembangan pedagogi AI, terutama dalam konteks pendidikan berbasis nilai seperti moderasi beragama.

Dari sisi kontribusi ilmiah, penelitian ini memberikan tiga kontribusi utama. Pertama, menawarkan model konseptual integratif antara pedagogi sains, AI, dan moderasi beragama yang masih jarang dikaji secara bersamaan. Kedua, memperluas kajian AI dalam pendidikan dari aspek kognitif ke dimensi afektif dan nilai. Ketiga, memberikan sintesis empiris yang dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan, baik dalam bentuk eksperimen maupun pengembangan model pembelajaran.

Implikasi praktis dari penelitian ini sangat relevan bagi pengembangan kurikulum dan kebijakan pendidikan. Institusi pendidikan perlu mengintegrasikan AI tidak hanya sebagai alat teknologi, tetapi

sebagai bagian dari strategi pedagogi yang berorientasi nilai. Selain itu, pelatihan guru dalam literasi AI dan pendidikan nilai menjadi sangat penting untuk memastikan implementasi yang efektif dan etis.

Dalam konteks diskursus akademik, temuan ini memperkuat posisi pendekatan interdisipliner sebagai paradigma baru dalam penelitian pendidikan. Integrasi antara teknologi, pedagogi, dan nilai menunjukkan bahwa pendidikan tidak dapat dipahami secara parsial, melainkan harus dilihat sebagai sistem yang kompleks dan saling terkait. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan secara teoritis, tetapi juga memiliki signifikansi praktis dalam membangun pendidikan yang humanis dan adaptif di era disrupsi.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan penelitian ini menegaskan bahwa pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan dapat menjadi instrumen strategis dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama, asalkan dirancang dan diimplementasikan secara kritis, reflektif, dan berorientasi pada nilai kemanusiaan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis meta-sintesis terhadap berbagai literatur ilmiah periode 2016–2025, penelitian ini menegaskan bahwa pedagogi sains berbasis kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi signifikan sebagai instrumen strategis dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama di era disrupsi. Temuan paling penting dari penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pembelajaran sains tidak hanya berdampak pada peningkatan capaian kognitif, tetapi juga mampu memperkuat dimensi afektif dan nilai, khususnya dalam membentuk sikap toleransi, inklusivitas, dan keseimbangan berpikir peserta didik. Hal ini menjadi temuan yang relatif progresif dan bahkan “mengejutkan” dalam konteks literatur sebelumnya yang cenderung memosisikan AI semata sebagai alat peningkatan efektivitas pembelajaran kognitif.

Secara konseptual, penelitian ini menemukan bahwa karakteristik utama pedagogi sains berbasis AI yakni adaptivitas, interaktivitas, dan berbasis data memiliki kesesuaian intrinsik dengan pendekatan pembelajaran reflektif dan transformatif. AI memungkinkan personalisasi pengalaman belajar yang tidak hanya mempertimbangkan kemampuan akademik, tetapi juga membuka ruang dialog reflektif yang mendalam melalui teknologi seperti chatbot berbasis natural language processing dan sistem pembelajaran adaptif. Dalam konteks ini, AI berfungsi tidak hanya sebagai media instruksional, tetapi juga sebagai fasilitator internalisasi nilai melalui interaksi yang bersifat dialogis dan kontekstual.

Lebih lanjut, penelitian ini mengidentifikasi bahwa pola integrasi nilai moderasi beragama dalam pedagogi sains berbasis AI dilakukan melalui tiga pendekatan utama, yaitu integrasi nilai dalam konten

pembelajaran, penggunaan studi kasus berbasis dilema etis-sains, dan dialog reflektif berbasis teknologi. Di antara ketiganya, pendekatan dialog reflektif berbasis AI menunjukkan efektivitas yang paling tinggi dalam membangun kesadaran kritis dan sikap moderat peserta didik. Hal ini mengindikasikan bahwa internalisasi nilai tidak cukup dilakukan melalui penyampaian materi secara eksplisit, tetapi memerlukan ruang refleksi yang memungkinkan peserta didik mengonstruksi makna secara mandiri.

Kontribusi utama artikel ini terletak pada pengembangan kerangka konseptual integratif yang menggabungkan tiga domain penting, yaitu pedagogi sains, kecerdasan buatan, dan moderasi beragama. Kerangka ini memperluas cakupan kajian AI dalam pendidikan yang selama ini didominasi oleh pendekatan teknologis dan kognitif, menuju pendekatan yang lebih holistik dengan memasukkan dimensi nilai dan etika. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi empiris melalui sintesis tematik terhadap berbagai studi terdahulu, sehingga menghasilkan pemetaan komprehensif mengenai tren, pola, dan tantangan dalam implementasi pedagogi AI berbasis nilai.

Namun demikian, penelitian ini tidak terlepas dari sejumlah keterbatasan. Pertama, pendekatan meta-analisis kualitatif yang digunakan sangat bergantung pada kualitas dan keberagaman sumber literatur yang tersedia, sehingga potensi bias seleksi tidak dapat sepenuhnya dihindari. Kedua, sebagian besar studi yang dianalisis masih berfokus pada konteks pendidikan di negara maju, sehingga generalisasi temuan ke konteks lokal Indonesia perlu dilakukan dengan kehati-hatian. Ketiga, keterbatasan penelitian ini juga terletak pada minimnya data empiris longitudinal yang secara khusus mengukur dampak jangka panjang integrasi AI terhadap internalisasi nilai moderasi beragama.

Keterbatasan-keterbatasan tersebut justru membuka peluang bagi pengembangan riset lanjutan yang lebih mendalam dan kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi akademik, tetapi juga menjadi titik awal bagi eksplorasi lebih lanjut dalam bidang pendidikan interdisipliner yang mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan nilai. Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, terdapat beberapa rekomendasi strategis yang dapat diajukan. Pertama, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian empiris berbasis eksperimen atau quasi-eksperimen guna menguji secara langsung efektivitas model pedagogi sains berbasis AI dalam menginternalisasi nilai moderasi beragama. Penelitian longitudinal juga diperlukan untuk mengkaji dampak jangka panjang terhadap pembentukan karakter peserta didik.

Kedua, pengembangan model pembelajaran berbasis AI perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih value-oriented dan ethically grounded, dengan mempertimbangkan aspek bias algoritma, transparansi sistem, serta perlindungan data peserta didik. Dalam hal ini, kolaborasi antara ahli

pendidikan, pengembang teknologi, dan pakar studi keagamaan menjadi sangat penting untuk menghasilkan desain pedagogi yang komprehensif dan bertanggung jawab.

Ketiga, bagi praktisi pendidikan dan pembuat kebijakan, hasil penelitian ini mengindikasikan perlunya integrasi AI dalam kurikulum secara sistematis, tidak hanya sebagai alat bantu teknologi, tetapi sebagai bagian dari strategi pedagogi yang berorientasi pada penguatan nilai moderasi beragama. Program pelatihan dan pengembangan profesional guru dalam bidang literasi AI dan pedagogi berbasis nilai juga menjadi kebutuhan mendesak.

Keempat, dalam konteks kebijakan nasional, perlu adanya regulasi dan pedoman yang jelas terkait pemanfaatan AI dalam pendidikan, khususnya yang berkaitan dengan dimensi etika dan nilai. Hal ini penting untuk memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak hanya berorientasi pada efisiensi, tetapi juga selaras dengan tujuan pendidikan nasional dalam membentuk manusia yang beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa integrasi pedagogi sains, kecerdasan buatan, dan moderasi beragama merupakan sebuah keniscayaan dalam menghadapi tantangan era disrupsi. Oleh karena itu, upaya pengembangan dan implementasi model pedagogi yang integratif, reflektif, dan berbasis nilai perlu terus didorong sebagai bagian dari transformasi pendidikan yang berkelanjutan dan berkeadaban.

## REFERENSI

- Azra, A. (2020). *Moderasi Islam di Indonesia: Dari ajaran, ibadah hingga perilaku*. Kencana.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Huda, M., Maselena, A., Atmotiyoso, P., Siregar, M., Ahmad, R., Jasmi, K. A., & Muhamad, N. H. N. (2021). Strengthening religious moderation through education: An Indonesian context. *Heliyon*, 7(10), e08204. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08204>
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2019). *Moderasi beragama*. Badan Litbang dan Diklat.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Nasution, S. (2022). Religious moderation in Islamic education: A conceptual framework. *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 45–60. <https://doi.org/10.15575/jpi.v8i1.18045>

- Rahman, A., Widodo, A., & Riandi, R. (2020). Integrating values in science education: Challenges and opportunities. *International Journal of Instruction*, 13(3), 123–138. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1339a>
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Siregar, E., & Nurdin, D. (2023). Digital transformation in education: The role of artificial intelligence. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 5(2), 101–115. <https://doi.org/10.24114/jpt.v5i2.45678>
- Sutrisno, S., & Hidayat, R. (2021). Religious moderation in Indonesian higher education: A pedagogical perspective. *Tadris: Jurnal Pendidikan Islam*, 16(2), 289–305. <https://doi.org/10.19105/tjpi.v16i2.5043>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223–235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zubaidah, S. (2018). Science education for the 21st century: Developing critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 4(2), 123–130. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5434>
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.