Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 9, No. 3, Mei 2026
ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)
DOI 10.22460/jpmi.v9i3.31013

MEWUJUDKAN MERDEKA BELAJAR MATEMATIKA: KOLABORASI DEEP LEARNING DAN TRILOGI PENDIDIKAN KI HADJAR DEWANTARA

Hartanti[*1], Alifiani[2], Anies Fuady[3]

[1,2,3] Universitas Islam Malang, Jl. Mayjend Haryono 193, Malang, Indonesia
[1]22402072013@unisma.ac.id[*], [2]alifiani@unisma.ac.id, [3]aniesfuady@unisma.ac.id

ARTICLE INFO

Article History
Received Jan 23, 2026
Revised Apr 23, 2026
Accepted May 22, 2026

Keywords:
Deep Learning;
Ki Hadjar Dewantara's Educational Trilogy;
Merdeka Belajar Curriculum

ABSTRACT

Mathematics learning in Indonesia still faces challenges in creating a meaningful, humanistic, and student-centered learning process, in accordance with the principles of Freedom to Learn. Although Deep Learning can improve conceptual understanding and critical thinking, and the Ki Hadjar Dewantara Education Trilogy strengthens the role of teachers as role models and facilitators, the integration of these two approaches has rarely been systematically studied. This study aims to analyze the collaboration of these two approaches through a Systematic Literature Review (SLR) based on the PRISMA guidelines (2022–2026), including the stages of identification, selection, feasibility, and synthesis of articles, with 9 relevant articles from 233 literature. The results of the study indicate that Deep Learning improves conceptual understanding, critical thinking, motivation, and student independence, while the Education Trilogy strengthens the role of teachers, thus forming a humanistic Freedom to Learn Mathematics.

Pembelajaran matematika di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam menciptakan proses belajar yang bermakna, humanis, dan berpusat pada siswa, sesuai prinsip Merdeka Belajar. Meskipun *Deep Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis, serta Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara memperkuat peran guru sebagai teladan dan fasilitator, integrasi kedua pendekatan ini masih jarang diteliti secara sistematis. Penelitian ini bertujuan menganalisis kolaborasi kedua pendekatan tersebut melalui Systematic Literature *Review* (SLR) berbasis pedoman PRISMA (2022–2026), meliputi tahap identifikasi, seleksi, kelayakan, dan sintesis artikel, dengan 9 artikel relevan dari 233 literatur. Hasil kajian menunjukkan bahwa *Deep Learning* meningkatkan pemahaman konsep, berpikir kritis, motivasi, dan kemandirian siswa, sementara Trilogi Pendidikan memperkuat peran guru, sehingga terbentuk Merdeka Belajar Matematika yang humanis.

Corresponding Author:
Hartanti,
Universitas Islam Malang
Malang, Indonesia
22402072013@unisma.ac.id

This is an open access article under the *CC BY-SA* license

How to cite:

Hartanti, H., Alifiani, A., & Fuady, A. (2026). Mewujudkan merdeka belajar matematika: Kolaborasi deep learning dan trilogi pendidikan Ki Hadjar Dewantara. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *9*(3), 535-552.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi abad ke-21 telah mengubah hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk pendidikan, yang kini dituntut untuk menjadi lebih adaptif, fleksibel, dan responsif terhadap perubahan global (Destiana et al., 2025; Srivastava, 2023; Zebua, 2025). Seiring

dengan transformasi digital, dunia pendidikan menghadapi tantangan baru untuk memfasilitasi pembelajaran yang tidak hanya menekankan penguasaan pengetahuan, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif (Kalyani, 2024; Lasmana et al., 2024). Dalam konteks ini, muncul kebutuhan untuk mengintegrasikan berbagai inovasi berbasis kecerdasan buatan sebagai strategi peningkatan kualitas pembelajaran.

Integrasi teknologi digital dan AI terbukti dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Alenezi et al., 2023; Gligorea et al., 2023; Zou et al., 2025), namun hal ini juga menghadirkan tantangan yang harus diatasi. Keberhasilan pemanfaatan teknologi bergantung pada kesiapan infrastruktur, peningkatan kompetensi pendidik, kebijakan yang inklusif, serta strategi pedagogis yang menyeimbangkan penggunaan teknologi dengan peran guru sebagai fasilitator dan pembentuk karakter peserta didik (Parta et al., 2025; Woldemariam et al., 2025).

Perubahan besar dalam pendidikan sejalan dengan kebijakan nasional Merdeka Belajar, yang menempatkan peserta didik sebagai subjek utama proses belajar, menuntut pembelajaran yang humanis, kontekstual, dan responsif terhadap karakteristik individu (Hadi et al., 2023; Lembong et al., 2023). Meskipun membuka peluang reformasi pendidikan, penerapannya di kelas, khususnya pada mata pelajaran matematika yang abstrak, masih menghadapi tantangan nyata, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih inovatif dan berpusat pada siswa (Goodwin, 2024; Hunaepi & Suharta, 2024; Prayitno & Mahmudi, 2025).

Dalam konteks matematika, kesulitan muncul karena dominasi metode prosedural yang membuat siswa cenderung menghafal langkah tanpa memahami konsep (Jupri & Sispiyati, 2020; Maoto et al., 2018). Keterbatasan visualisasi, minimnya personalisasi, dan kurangnya umpan balik adaptif memperkuat urgensi pemanfaatan teknologi yang mampu menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan siswa, seperti integrasi Deep Learning, yang terbukti meningkatkan pemahaman konseptual, visualisasi, dan keterlibatan aktif peserta didik (Cirneanu & Moldoveanu, 2024; Zhilmagambetova et al., 2023).

Meski demikian, teknologi tidak dapat berdiri sendiri tanpa dimensi humanistik. Di sinilah relevansi Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara menjadi penting, menekankan prinsip ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa, dan tut wuri handayani, sehingga guru tetap berperan sebagai teladan, fasilitator, dan pendamping yang memastikan pemanfaatan teknologi mendukung perkembangan utuh peserta didik (Felix, 2020; Fuadi et al., 2025). Integrasi ini memungkinkan pembelajaran matematika yang adaptif, interaktif, dan personal, sambil menumbuhkan kompetensi akademik, kreativitas, dan karakter siswa secara holistik.

Upaya pengembangan Merdeka Belajar Matematika melalui kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD menekankan keseimbangan antara kecanggihan teknologi dan nilai humanis, memfasilitasi personalisasi materi, strategi pembelajaran, dan pengalaman belajar yang bermakna, sesuai kodrat zaman dan kebutuhan peserta didik (Hammadi et al., 2023; Hunaepi & Suharta, 2024). Pendekatan ini sejalan dengan pandangan konstruktivistik KHD bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman, serta menegaskan bahwa teknologi berfungsi sebagai alat pendukung, bukan pengganti guru, sehingga pendidikan tetap etis dan humanis (Ali, 2025; Musdahlipah et al., 2024).

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan Merdeka Belajar Matematika dengan *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD, menghasilkan model konseptual holistik yang berbeda dari studi sebelumnya yang meneliti ketiganya secara terpisah. Hal ini memungkinkan pengembangan pembelajaran matematika yang inovatif, humanis, dan relevan dengan

tantangan abad ke-21. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan karena mampu menjawab tantangan era Society 5.0, memberikan panduan praktis bagi guru untuk merancang pembelajaran yang adaptif, meningkatkan kemandirian, kreativitas, berpikir kritis siswa, dan sekaligus memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan model pembelajaran matematika holistik.

METODE

Metode SLR digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis literatur secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga tepat untuk meneliti kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD dalam pembelajaran matematika. Tren penelitian menunjukkan *Deep Learning* meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa, sementara Trilogi Pendidikan KHD memperkuat peran guru sebagai fasilitator humanis, namun sebagian besar studi meneliti keduanya secara terpisah. SLR memungkinkan pemetaan tren, penilaian relevansi, dan identifikasi kesenjangan penelitian, sehingga mendukung pembangunan kerangka konseptual holistik yang mengintegrasikan teknologi dan filosofi pendidikan. Pendekatan ini memberikan kontribusi teoretis dan praktis bagi pengembangan Merdeka Belajar Matematika yang inovatif, humanis, dan adaptif terhadap kebutuhan abad ke-21. Dengan menggunakan pedoman PRISMA 2020, melalui tahap identifikasi, seleksi, kelayakan, dan sintesis literatur (O'Dea et al., 2021; Page, McKenzie, et al., 2021; Page, Moher, et al., 2021), sehingga menghasilkan pemahaman yang holistik tentang praktik, dampak, dan potensi kolaborasi *Deep Learning* dengan Trilogi Pendidikan. Prosedur penelitian terdiri dari lima langkah, yaitu mendefinisikan pertanyaan penelitian, mengidentifikasi pencarian literatur, menentukan kelayakan artikel penelitian, meringkas bukti, dan menafsirkan hasil temuan (Khan et al., 2003). Tinjauan sistematis ditunjukkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian *Systematic Literature Review*

Mendefinisikan pertanyaan penelitian untuk SLR: Intinya, pertanyaan riset harus menjadi "benang merah" yang mengarahkan seluruh tahapan SLR, dari protokol hingga pelaporan (Sauer & Seuring, 2023). Dalam studi yang terstruktur ini, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian untuk memandu langkah-langkah dalam mengenali, memilih, serta menganalisis literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Rumusan pertanyaan yang ingin dikaji yaitu: 1) Bagaimana kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika? 2) Bagaimana kolaborasi tersebut mendukung tercapainya Merdeka Belajar matematika secara efektif?

Tahap pengenalan pencarian literatur dalam kajian ini dilakukan untuk mengumpulkan kumpulan awal publikasi akademis yang berkaitan dengan tema Mewujudkan Merdeka Belajar Matematika melalui sinergi pendekatan *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD. Proses pencarian diatur secara sistematis dengan terlebih dahulu menentukan kata kunci utama ("Merdeka Belajar Matematika", "*Deep Learning*", "Trilogi Pendidikan KHD" OR "Ki Hadjar Dewantara") dan kata kunci tambahan ("Pendidikan humanis", "Pembelajaran bermakna" OR "*meaningful learning*", "*Mindful Learning*" *OR* "*Joyful Learning*", "Model konseptual integratif" OR "*integrative conceptual model*", "Pendidikan karakter" OR "*character education*", "Kolaborasi teknologi dan filosofi pendidikan", "Kurikulum Merdeka") yang mencerminkan variabel dan konstruk konseptual dari penelitian tersebut, termasuk Merdeka Belajar, pembelajaran matematika, *Deep Learning*, serta Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara. Kata kunci ini dikombinasikan menggunakan operator Boolean (AND, OR) untuk meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas hasil pencarian.

Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar, ResearchGate, Scopus, dan repositori untuk memastikan proses pencarian tetap transparan dan dapat direplikasi. Literatur dibatasi pada artikel jurnal nasional yang terindeks SINTA 1–6, jurnal internasional yang terindeks Scopus Q1–Q4, serta repositori yaitu sistem penyimpanan digital di Universitas atau lembaga riset yang bertujuan untuk mengumpulkan serta menyediakan akses publik pada penelitian ilmiah (Okon et al., 2020; Subangi et al., 2024), dan prosiding yang merupakan kumpulan artikel atau makalah ilmiah dari seminar atau konferensi yang dipublikasikan untuk mendistribusikan temuan riset terkini, yang diterbitkan antara tahun 2022-2026, yang tersedia dalam format full-text, serta menggunakan bahasa Indonesia atau Inggris. Pencarian difokuskan pada studi yang berhubungan langsung dengan pendidikan matematika, Merdeka Belajar, dan Trilogi Pendidikan KHD. Pada tahap awal ditemukan 233 artikel, sebelum dilakukan penghapusan duplikasi, pemilihan, dan penilaian kelayakan sesuai dengan pedoman PRISMA. PRISMA berfungsi sebagai panduan sistematis melalui daftar periksa dan diagram alur agar proses tinjauan literatur terstruktur, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan. (O'Dea et al., 2021; Page, McKenzie, et al., 2021; Page, Moher, et al., 2021; Shamseer et al., 2015).

Tahap penentuan kelayakan artikel penelitian dilakukan melalui penelaahan teks lengkap terhadap artikel yang lolos tahap seleksi awal untuk memastikan kesesuaian substantif dan metodologis dengan tujuan SLR. Penilaian kelayakan difokuskan pada relevansi artikel dengan pembelajaran matematika dalam kerangka Merdeka Belajar, yang dikaitkan dengan pendekatan *Deep Learning* dan/atau Trilogi Pendidikan KHD, serta pada kejelasan desain atau kerangka konseptual penelitian, yaitu penggabungan *Deep Learning* dan Trilogi KHD untuk meningkatkan motivasi, kemandirian, dan pemahaman matematika siswa, serta ketersediaan teks lengkap. Artikel yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan konteks pendidikan matematika, tidak menampilkan implikasi pedagogis, atau tidak memenuhi kriteria metodologis dikeluarkan dari analisis. Sebanyak 26 artikel yang memenuhi kriteria kelayakan selanjutnya dianalisis pada tahap sintesis sesuai alur PRISMA.

Pada tahap peringkasan bukti sesuai pedoman PRISMA 2020, artikel terpilih dianalisis secara sistematis untuk mensintesis temuan utama. Ekstraksi data dilakukan secara terstruktur mencakup karakteristik penelitian, konteks pembelajaran matematika, pendekatan *Deep*

Learning, serta implementasi Trilogi Pendidikan KHD dalam kerangka Merdeka Belajar. Sintesis naratif digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan, implikasi pedagogis, dan identifikasi celah penelitian.

Tahap penafsiran hasil dalam SLR dilakukan dengan memaknai secara kritis temuan penelitian terpilih mengenai kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD dalam pembelajaran matematika. Analisis difokuskan pada keselarasan prinsip *ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa,* dan *Tut Wuri Handayani* dengan praktik Merdeka Belajar, serta implikasinya terhadap peran guru, kemandirian belajar, dan pembelajaran matematika yang bermakna.

Hasil penelitian menunjukkan kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD dalam pengajaran matematika memperkuat pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, semangat belajar, serta kemandirian siswa. *Deep Learning* menawarkan pengalaman belajar yang mendalam, sementara Trilogi KHD menekankan peran guru sebagai contoh, pengarah, dan pendukung yang bersifat humanis. Penggabungan keduanya menciptakan dasar Merdeka Belajar Matematika yang memadukan teknologi adaptif dengan prinsip-prinsip pendidikan yang berorientasi pada manusia.

Integrasi pendekatan *Deep Learning* dengan Trilogi Pendidikan KHD tampak pada peran guru yang adaptif sebagai teladan, penggerak, dan pendamping belajar. Praktik pembelajaran yang demikian mencerminkan pergeseran paradigma dari pembelajaran berpusat pada guru menuju pembelajaran berpusat pada peserta didik, sekaligus memperkuat nilai-nilai humanistik (peran guru sebagai pendamping dan fasilitator, pembelajaran aktif dan kontekstual, serta penekanan pada pengembangan kemandirian, kreativitas, dan motivasi intrinsik siswa) dalam pendidikan matematika.

Lebih lanjut, hasil penelitian mengindikasikan bahwa pendekatan ini tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada peningkatan motivasi, kemandirian, dan tanggung jawab belajar peserta didik. Dengan demikian, kolaborasi *Deep Learning* dan filosofi pendidikan KHD dapat ditafsirkan sebagai strategi pedagogis yang relevan dalam mendukung implementasi Merdeka Belajar matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dan pembahasan dari SLR bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif bagaimana kolaborasi pendekatan *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD berkontribusi dalam mewujudkan Merdeka Belajar Matematika. Literatur yang ditinjau mencakup artikel dari jurnal ilmiah yang bereputasi (diakui), baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Jurnal nasional diterbitkan di negara kita dan mendapatkan pengakuan dari lembaga resmi seperti Kementerian Pendidikan, SINTA, dan LIPI, sementara jurnal internasional diterbitkan oleh penerbit atau lembaga akademik yang diakui di seluruh dunia dan terdaftar di Scopus, Web of Science, atau PubMed, yang dipublikasikan pada rentang tahun 2022-2026 dipilih agar penelitian menggambarkan hasil, metode, dan kemajuan terbaru yang berkaitan dengan pembelajaran matematika dan Merdeka Belajar. Mengacu pada pedoman PRISMA 2020 dan kerangka SLR menurut (Khan et al., 2003), tahap mendefinisikan pertanyaan penelitian dilakukan untuk memastikan keterpaduan antara tujuan penelitian, *Research Questions* (RQ), dan proses ekstraksi data. Pada tahap ini, pertanyaan penelitian dirumuskan secara operasional agar setiap RQ dapat dipetakan langsung ke variabel ekstraksi data dalam tabel sintesis.

Pertanyaan penelitian difokuskan pada: RQ1 : Bagaimana konteks dan karakteristik penerapan *Deep Learning* dalam pembelajaran matematika berbasis Merdeka Belajar, meliputi jenjang pendidikan (dari Sekolah Dasar hingga Sekolah Menengah Atas), materi (matematika dalam kehidupan nyata), dan desain pembelajaran (berpusat pada siswa, bermakna dan guru menjadi fasilitator)?; RQ2: Bagaimana bentuk integrasi Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara "sebagai teladan, fasilitator, dan pendamping" dalam praktik pembelajaran matematika di kelas?; RQ3: Bagaimana implikasi kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara terhadap proses dan kualitas pembelajaran matematika? Perumusan RQ ini menjadi dasar dalam penentuan kata kunci pencarian, kriteria inklusi dan eksklusi, serta kolom-kolom utama pada tabel ekstraksi data PRISMA, sehingga menjamin konsistensi dan transparansi proses sintesis temuan penelitian.

Berdasarkan strategi pencarian yang telah dilakukan, diperoleh sebanyak 233 artikel pada tahap identifikasi awal sebagaimana ditunjukkan pada diagram alur PRISMA seperti pada Gambar 2 menunjukkan seluruh artikel yang teridentifikasi pada tahap ini dicatat sebagai *records identified*, sebelum dilakukan penghapusan duplikasi dan proses penyaringan lebih lanjut berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi pada tahap seleksi dan eligibilitas. Tahap menentukan kelayakan artikel dilakukan untuk memastikan bahwa artikel yang telah lolos tahap penyaringan awal benar-benar relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, peneliti menelaah teks lengkap (*full-text review*) dari setiap artikel untuk menilai kesesuaian substansi dengan fokus kajian, yaitu implementasi pembelajaran matematika berbasis *Deep Learning* yang selaras dengan prinsip Merdeka Belajar dan Trilogi Pendidikan KHD (*ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa, dan tut wuri handayani*).

Artikel dinyatakan layak apabila secara eksplisit membahas: (1) pembelajaran matematika atau pendidikan matematika, (2) penerapan atau konsep *Deep Learning* sebagai pendekatan pedagogis, dan (3) keterkaitannya dengan nilai, prinsip, atau filosofi pendidikan KHD maupun konsep Merdeka Belajar. Sebaliknya, artikel dikeluarkan apabila hanya membahas *Deep Learning* secara teknis, tidak berfokus pada matematika, atau tidak memiliki relevansi filosofis dan pedagogis dengan kerangka Merdeka Belajar dan Trilogi KHD. Proses kelayakan ini menghasilkan kumpulan artikel terpilih yang secara konseptual dan kontekstual mendukung analisis sintesis pada tahap selanjutnya. Tahap menentukan kelayakan artikel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Kelayakan Literatur

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Fokus Bidang	Artikel membahas pembelajaran matematika atau pendidikan matematika	Tidak relevan dengan matematika
Pendekatan pembelajaran	Mengkaji *Deep Learning* sebagai pendekatan pedagogis dalam pembelajaran matematika	*Deep learning* dibahas secara teknis tanpa implikasi pedagogis
Kerangka Filosofis	Mengintegrasikan konsep Merdeka Belajar dan/atau Trilogi Pendidikan KHD	Tidak memuat nilai atau prinsip Merdeka Belajar dan KHD
Konteks Pendidikan	Dilaksanakan pada konteks pendidikan formal atau nonformal	Konteks nonpendidikan
Akses Teks	Artikel tersedia dalam teks lengkap dan dapat dianalisis	Teks lengkap tidak tersedia atau tidak dapat diakses

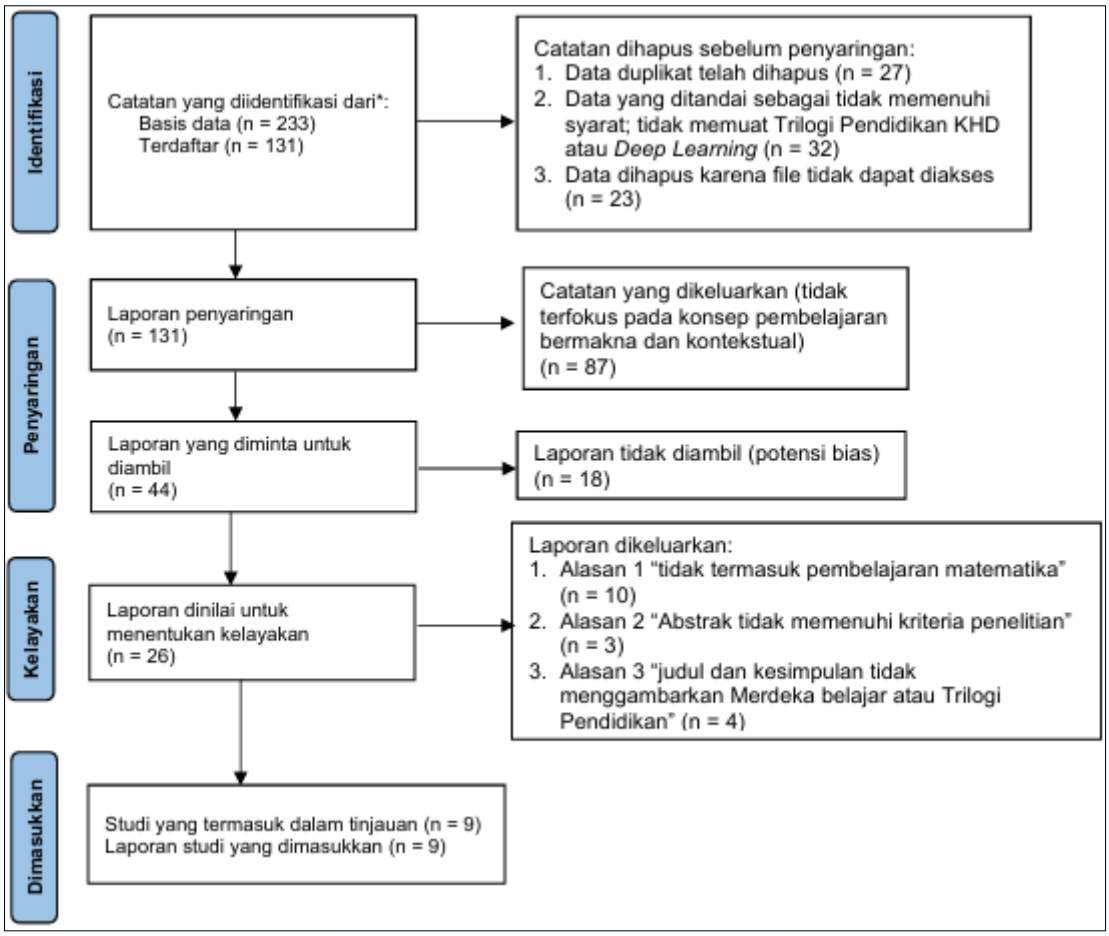
Berdasarkan Tabel 1, ketika proses evaluasi judul dengan memasukkan kata kunci, menghasilkan 207 artikel yang di *exclude* karena tidak mencantumkan kata kunci yang sesuai dan 9 artikel memenuhi kesesuaian berdasarkan kata kunci. Setiap artikel dinilai untuk mengevaluasi kualitasnya berdasarkan lima kriteria utama, yaitu: (1) fokus bidang; (2) pendekatan pembelajaran; (3) kerangka filosofis; (4) konteks pendidikan, Kurikulum Merdeka; dan (5) akses teks.

Meringkas Materi pada bagian pembahasan berfungsi sebagai jembatan analitis antara hasil sintesis literatur dan penafsiran temuan penelitian. Ringkasan bukti disusun dengan menautkan hasil-hasil utama dari studi terpilih terhadap konsep Merdeka Belajar Matematika, integrasi pendekatan *Deep Learning*, serta nilai-nilai Trilogi Pendidikan KHD. Melalui peringkasan ini, temuan yang telah diklasifikasikan berdasarkan pertanyaan penelitian dianalisis secara kritis untuk menegaskan keterkaitan antarkonsep, mengungkap kecenderungan implementatif, serta memperkuat argumentasi teoretis yang menjadi dasar pembahasan dan implikasi penelitian. Hasil sintesis artikel dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Tabel Sintesis Artikel

RQ	Fokus	Ringkasan Temuan
RQ1	Implementasi *Deep Learning* dalam pembelajaran matematika	Merdeka Belajar Matematika diimplementasikan melalui pembelajaran berpusat pada peserta didik, penekanan pada pemahaman konseptual, serta fleksibilitas dalam strategi dan konteks pembelajaran.
RQ2	Integrasi Trilogi Pendidikan dalam pembelajaran matematika	Merdeka Belajar matematika diimplementasikan melalui pembelajaran berpusat pada peserta didik, penekanan pada pemahaman konseptual, serta fleksibilitas dalam strategi dan konteks pembelajaran.
RQ3	Kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD terhadap proses serta kualitas pembelajaran matematika	Mendorong proses berpikir kritis, reflektif, dan kreatif, meningkatkan interaksi guru-siswa, keterlibatan aktif, serta kualitas pemecahan masalah.

Bagian ini difokuskan pada pembacaan reflektif terhadap hasil sintesis literatur yang telah dianalisis secara sistematis. Temuan penelitian tidak diposisikan semata sebagai bukti empiris, melainkan sebagai ruang dialog konseptual antara pendekatan *Deep Learning* dalam pembelajaran matematika dan nilai-nilai Trilogi Pendidikan KHD dalam kerangka Merdeka Belajar. Melalui penafsiran ini, kajian berupaya mengungkap makna, relevansi, serta implikasi filosofis dan pedagogis dari integrasi keduanya, sehingga temuan yang dihasilkan mampu memperkaya pemahaman tentang pembelajaran matematika yang memerdekakan, bermakna, dan berorientasi pada perkembangan peserta didik secara utuh. Hasil temuan artikel dari SLR ini ditunjukkan melalui diagram alur PRISMA pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram Alur PRISMA

Deskripsi hasil temuan artikel inklusi terlihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Temuan Artikel Inklusi

Peneliti, Tahun	Level Artikel	Pendekatan Penelitian	Temuan Utama	Kesimpulan
(Rosanawati et al., 2025)	Scopus Q2	Kualitatif deskriptif	Integrasi Sistem Among KHD dengan pembelajaran berbasis proyek dalam Kurikulum Merdeka mendorong pembelajaran kontekstual, partisipatif, dan berorientasi pada kemandirian belajar	Sistem Among KHD yang diintegrasikan dengan *Project-Based Learning* efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pada Kurikulum Merdeka
(Al Bani Thariq et al., 2024)	Repositori	Kajian literatur	Implementasi Kurikulum Merdeka, yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan menekankan pengembangan Profil Pelajar Pancasila	Integrasi filsafat pendidikan KHD dalam kurikulum berbasis *Deep Learning* merupakan pendekatan strategis untuk menjawab

				tantangan pendidikan di era digital
(Bibi et al., 2025)	Scopus Q4	Penelitian kuantitatif dengan desain korelasional menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM)	Keyakinan siswa terhadap kegunaan matematika dan keyakinan epistemologis memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah di bidang matematika atau DE (*Didactical Engineering*)	Keyakinan siswa terhadap matematika, khususnya keyakinan epistemologis dan keyakinan akan kegunaannya, merupakan faktor penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah diferensial.
(Zuhro et al., 2024)	Repositori	Studi literatur	*Deep learning* memungkinkan umpan balik otomatis dan adaptasi gaya belajar siswa, selaras dengan filosofi Ki Hajar yang holistik	Menciptakan pendidikan inklusif, efektif, dan berkelanjutan di era digital, dengan saran pelatihan guru dan pemerataan akses teknologi
(Putri & A'yun, 2025)	Repositori	Deskriptif kualitatif berbasis studi literatur	Selaras dengan kebebasan belajar dan berkarakter	Mendukung pendidikan abad 21 yang holistik, relevan untuk generasi pembelajar sepanjang hayat
(Wahyudi, 2025)	Prosiding Nasional	Kajian literatur	Asesmen humanistik selaras dengan pemikiran KHD, Asesmen formatif menjadi kunci pembelajaran mendalam, Peran guru sangat menentukan kualitas asesmen	Asesmen yang memanusiakan murid merupakan pendekatan penting dalam mewujudkan pembelajaran mendalam
(Sukiastini et al., 2024)	Repositori (Internasional)	Studi literatur	Menciptakan pendidikan yang holistik, berkarakter, dan relevan dengan tantangan global	Kurikulum Merdeka merupakan hasil integrasi antara berbagai aliran filsafat pendidikan dan filsafat KHD
(Tian et al., 2022)	Repositori	Eksperimen kuantitatif	Adanya keselarasan *Deep Learning* Komputer dan Pendidikan, tahapan Pembelajaran Matematika Berbasis *Deep Learning*	*Deep learning* merupakan pendekatan penting dalam pembelajaran matematika sekolah dasar untuk membantu siswa tidak hanya

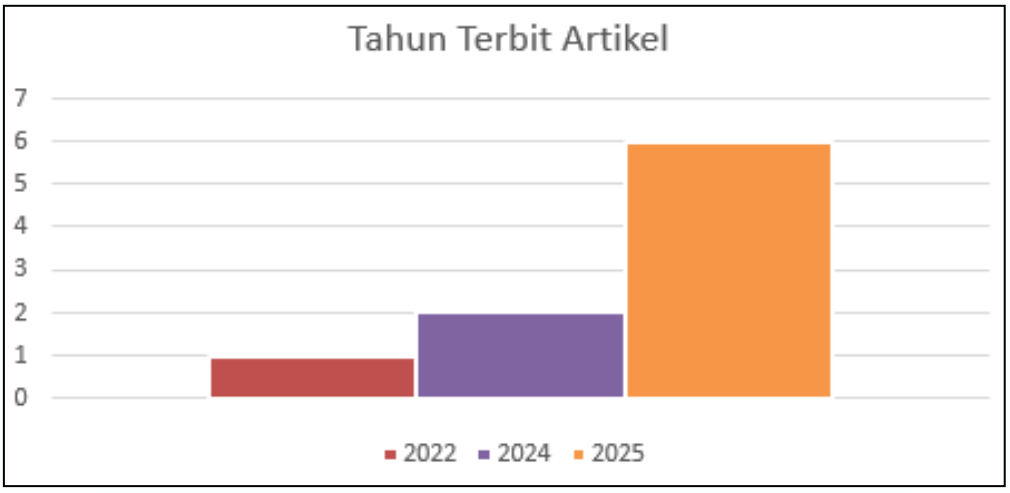
				"belajar", tetapi "memahami" dan "mengetahui cara belajar"
(Gusti et al., 2025)	Sinta 4	SLR	Perbedaan dan keterkaitan konsep *Deep Learning* dalam dua konteks utama, yaitu pendidikan (pedagogis) dan komputasional (kecerdasan buatan/AI) dalam pendidikan matematika	Terdapat kesenjangan konseptual yang signifikan antara pemahaman *Deep Learning* secara pedagogis dan komputasional dalam pendidikan matematika.

Hasil temuan artikel penelitian berdasarkan kategori tahun terbit, metode dan *database* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Temuan Artikel Penelitian

Kategori	Keterangan	Banyak data
Tahun terbit artikel	2022	1
	2023	-
	2024	2
	2025	6
	2026	-
Metode penelitian	Kualitatif	2
	Kuantitatif	2
	Kajian literatur	5
Basis data	Google scholar	1
	Researchgate	1
	Repositori	5
	Scopus	2

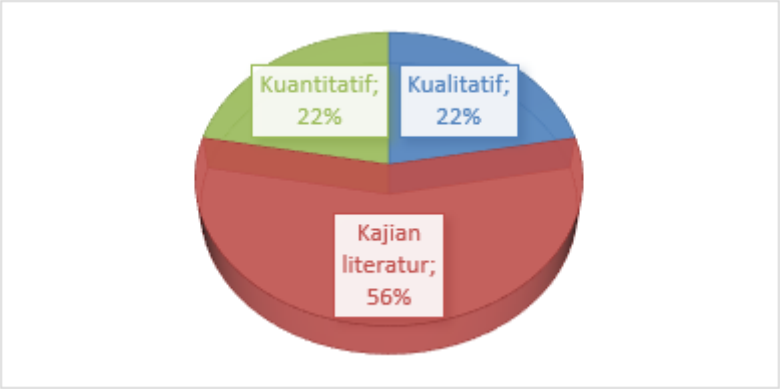
Penelitian berdasarkan tahun terbit artikel dengan kriteria inklusi dipilih antara tahun 2022-2026, diperlihatkan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Data Penelitian Berdasarkan Tahun Terbit Artikel

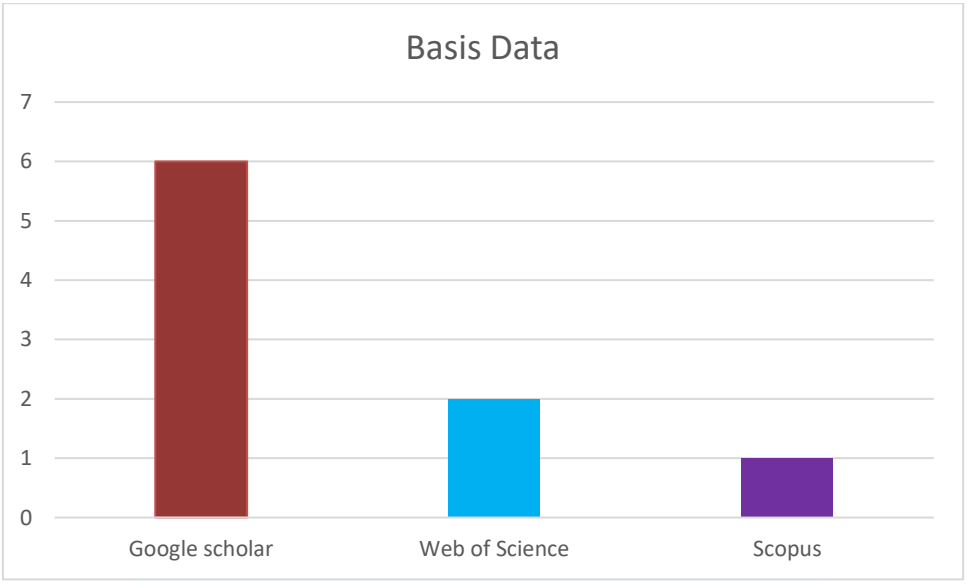
Gambar 2 menunjukkan perbandingan banyaknya penelitian yang dilakukan terkait "kolaborasi pendekatan *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD berkontribusi dalam mewujudkan Merdeka Belajar Matematika" dari tahun 2022 sampai 2026. Pada tahun 2022 hanya ada satu artikel, 2024 hanya dua penelitian yang relevan, 2025 terdapat enam penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan pada tahun 2023 dan 2026 tidak ditemukan penelitian relevan.

Kategori metode penelitian dilakukan dengan tiga jenis yaitu, dua artikel menggunakan kuantitatif, dua menerapkan kualitatif dan lima dengan kajian literatur. Metode penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode Penelitian yang Digunakan pada Artikel yang Relevan

Gambar 3 menunjukkan terdapat 56% penelitian tentang hubungan antara *Deep Learning*, trilogi pendidikan dan pembelajaran matematika menggunakan kajian literatur, sedangkan metode kuantitatif dan kualitatif masing-masing digunakan sebesar 22%. Berdasarkan pencarian data, penelitian ditelusuri menggunakan beberapa basis data seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Metode Pencarian Data Artikel Penelitian

Gambar 4 menunjukkan bahwa pencarian artikel dengan kriteria inklusi menggunakan Google Scholar memperoleh enam artikel, Web of Science dua artikel terkait dan Scopus satu artikel relevan.

Pembahasan

Artikel yang terpilih telah melalui proses identifikasi, skrining, dan kelayakan berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: (1) membahas *Deep Learning* dalam konteks pendidikan atau pembelajaran matematika; (2) mengaitkan prinsip Merdeka Belajar, Kurikulum Merdeka, atau pemikiran KHD; serta (3) diterbitkan dalam kurun waktu 2022-2026. Hasil akhir menunjukkan bahwa artikel-artikel yang dianalisis secara konsisten menyoroti pentingnya pembelajaran bermakna, berpusat pada peserta didik, dan berlandaskan nilai-nilai humanistik. Pada tahun 2023 dan 2026 tidak ditemukan penelitian relevan, karena tidak terdapat publikasi yang secara khusus membahas kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD dalam proses belajar matematika.

Berdasarkan analisis mendalam terhadap literatur terpilih (sumber data seperti artikel bereputasi SINTA dan Scopus, prosiding, dan repositori), diperoleh enam tema utama yang merepresentasikan kontribusi kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD dalam pembelajaran matematika, yaitu berpusat pada siswa, pembelajaran bermakna, berpikir kritis, motivasi belajar, kemandirian belajar, serta peran guru sebagai teladan dan fasilitator humanis. Selain itu, tema-tema tersebut menekankan pentingnya peran aktif siswa dalam membangun pemahaman, serta dukungan guru yang adaptif untuk memfasilitasi pengalaman belajar yang relevan.

Sebanyak enam penelitian yang dilakukan menegaskan bahwa pendekatan *Deep Learning* dalam pendidikan memiliki keselarasan filosofis yang kuat dengan pemikiran KHD (Al Bani Thariq et al., 2024; Putri & A'yun, 2025; Rosanawati et al., 2025; Sukiastini et al., 2024; Wahyudi, 2025; Zuhro et al., 2024). Prinsip *ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa,* dan *tut wuri handayani* tercermin dalam pembelajaran yang menempatkan guru sebagai teladan, fasilitator, dan pendamping belajar. *Deep learning* mendorong peserta didik untuk membangun pemahaman konseptual secara mandiri, reflektif, dan kontekstual, sejalan dengan gagasan kemerdekaan belajar yang menekankan kebebasan berpikir dan bertindak secara bertanggung jawab (Agyeman, 2024; Apriliyana, 2025; Pan et al., 2023; Rui et al., 2024).

Selain itu, penelitian terbaru tentang pedagogi *Deep Learning* (pembelajaran mendalam, bukan AI teknis) menekankan pengembangan siswa secara utuh: cara berpikir, cara merasakan, dan cara bertindak. Pendekatan ini sejalan dengan gagasan pendidikan holistik yang mengembangkan cipta (pikir kritis-kreatif), rasa (kesadaran & empati), dan karsa (kemauan berkarya) pada proses pembajaran (Feriyanto et al., 2024; Pan et al., 2023; Zebua, 2025). Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai proses mekanistik, melainkan sebagai wahana pembentukan manusia seutuhnya sebagaimana dicita-citakan KHD.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa D*eep Learning* berperan signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika (Bibi et al., 2025; Gusti et al., 2025; Tian et al., 2022). Pendekatan ini menekankan pemahaman mendalam terhadap konsep, keterkaitan antar ide, serta kemampuan menerapkan matematika dalam konteks nyata. Pembelajaran matematika berbasis *Deep Learning* mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah, diskusi, dan refleksi, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Feriyanto et al., 2024; Nababan et al., 2025; Siregar et al., 2025).

Hasil SLR menegaskan bahwa kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan Ki Hadjar Dewantara (KHD) menjadi landasan konseptual dan pedagogis yang kuat untuk mewujudkan Merdeka Belajar Matematika. *Deep Learning* menyediakan kerangka pembelajaran yang mendalam dan adaptif, meningkatkan pemahaman konsep secara bermakna, sementara KHD

menanamkan nilai humanistik dan memperkuat peran guru sebagai fasilitator dan teladan. Integrasi keduanya memungkinkan pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada hasil akademik, tetapi juga pengembangan karakter, kreativitas, dan kemandirian siswa. Dengan demikian, pendekatan ini mendukung pengembangan model pembelajaran matematika yang inovatif, humanis, dan kontekstual.

Penelitian menunjukkan kesenjangan jelas antara gagasan ideal *Deep Learning* dan implementasinya di kelas, khususnya terkait kompetensi guru, infrastruktur, dan kekakuan kurikulum. Pada saat yang sama, nilai-nilai Trilogi Pendidikan KHD sangat selaras dengan pendekatan *Deep Learning* yang personal, reflektif, dan berkarakter. Integrasi efektif keduanya menuntut strategi adaptif berbasis konteks: pelatihan guru berkelanjutan, desain pembelajaran kontekstual–proyek, pemanfaatan teknologi secara proporsional, serta kebijakan dan kultur sekolah yang mendukung pendidikan yang memerdekakan (Arianti et al., 2025; Feri et al., 2025; Madeamin & Sahriani, 2025; Musdahlipah et al., 2024).

Dengan demikian, SLR ini memberikan kontribusi teoretis berupa pemetaan konsep dan temuan empiris terkait *Deep Learning* dan Merdeka Belajar Matematika, serta kontribusi praktis sebagai dasar pengembangan model pembelajaran atau penelitian lanjutan, khususnya pada jenjang seperti SD, SMP, SMA/K, atau perguruan tinggi, dan konteks pendidikan misalnya jenis sekolah, karakteristik siswa, dan ketersediaan sumber daya, sehingga model pembelajaran atau penelitian dapat diterapkan secara lebih tepat dan efektif yang lebih spesifik.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kolaborasi pendekatan *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan Ki Hajar Dewantara memiliki landasan konseptual, filosofis, dan pedagogis yang kuat dalam mewujudkan Merdeka Belajar Matematika. Hasil penelitian ini menjawab *research gap* mengenai belum terintegrasinya pendekatan *Deep Learning* dengan nilai-nilai pendidikan Ki Hajar Dewantara dalam pembelajaran matematika, khususnya pada konteks Merdeka Belajar. Sintesis literatur menunjukkan bahwa prinsip pembelajaran bermakna, reflektif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik selaras dengan prinsip *ing ngarsa sung tuladha*, *ing madya mangun karsa*, dan *tut wuri handayani*. Selain itu, berbagai temuan empiris memperlihatkan bahwa penerapan *Deep Learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, motivasi, serta pengembangan kompetensi abad ke-21 peserta didik. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan metode SLR yang hanya berfokus pada analisis literatur tanpa pengujian langsung di kelas. Selain itu, kajian ini masih terbatas pada sumber-sumber penelitian yang tersedia dan belum menggambarkan secara spesifik implementasi pada berbagai jenjang pendidikan atau karakteristik peserta didik yang berbeda. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan studi empiris melalui eksperimen atau pengembangan model pembelajaran matematika berbasis kolaborasi *Deep Learning* dan Trilogi Pendidikan KHD agar efektivitasnya dapat diuji secara langsung dalam praktik pembelajaran. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji penerapan pendekatan ini pada berbagai konteks pendidikan, termasuk integrasi teknologi dan pengembangan karakter peserta didik secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Agyeman, N. Y. B. (2024). Deep learning in High Schools: exploring pedagogical approaches for transformative education. *HUMANIKA*, *24*(2), 111–126. https://doi.org/10.21831/HUM.V24I2.71350

Al Bani Thariq, R., Qurotul, D. A., Raya Telang, J., Telang Inda, P., Kamal, K., Bangkalan, K.,

Timur, J., & Penulis, K. (2024). Implementasi Filsafat Pendidikan Ki Hadjar Dewantara dalam Kurikulum *Deep Learning*. *Jma)*, *2*(12), 3031–5220. https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/download/1250/1080

Alenezi, M., Wardat, S., & Akour, M. (2023). The Need of Integrating Digital Education in Higher Education: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, *15*(6). https://doi.org/10.3390/SU15064782

Ali, R. (2025). Curriculum Transformation: Integrating Deep Learning to Improve Students' Abilities. *ISTIFHAM: Journal Of Islamic Studies*, 52–59. https://doi.org/10.71039/ISTIFHAM.V3I1.100

Apriliyana, N. P. (2025). Transforming Education Through Deep Learning Design: Integrating Four Key Elements in School Practice. *Molang: Journal Islamic Education*, *3*(1), 19–27. https://doi.org/10.32806/JM.V3I1.843

Arianti, C. A. L. E., Sama', S., & Dewi, I. Y. M. (2025). Navigating Deep Learning Pedagogy in Rural Classrooms: A Qualitative Study on Teacher Readiness and Innovation in Indonesian Elementary Schools. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, *6*(3), 725–736. https://doi.org/10.37251/JEE.V6I3.1775

Bibi, A., Aurangzeb, W., Tabassum, F., & Ahmad, M. (2025). Modelling the relationship among calculus scholars' beliefs, critical thinking, elaboration, and problem-solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education* , *20*(1), 1–9. https://doi.org/10.29333/iejme/15737

Cirneanu, A. L., & Moldoveanu, C. E. (2024). Use of Digital Technology in Integrated Mathematics Education. *Applied System Innovation*, *7*(4). https://doi.org/10.3390/ASI7040066

Destiana, E. M., Sartika, D., Puspitasari, N., & Asiyah, A. (2025). Management Pendidikan Abad 21, Globalisasi, Teknologi. *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *2*(4), 130–147. https://doi.org/10.62383/HARDIK.V2I4.2399

Felix, C. V. (2020). *The Role of the Teacher and AI in Education*. *33*, 33–48. https://doi.org/10.1108/s2055-364120200000033003

Feri, M., Ismiati, N., Al-Nur, W. R., & Akbar, F. (2025). Implementing Deep Learning Approaches in Primary Education: A Literature Review. *Jurnal VARIDIKA*, 178–194. https://doi.org/10.23917/VARIDIKA.V37I2.12151

Feriyanto, F., Anjariyah, D., & Anjariyah, F. (2024). Deep Learning Approach Through Meaningful, Mindful, and Joyful Learning: A Library Research. *Electronic Journal of Education, Social Economics and Technology*, *5*(2), 208–212. https://doi.org/10.33122/EJESET.V5I2.321

Fuadi, D. A., Yuniarti, G., Nelesti, N., Heri, S., Carnolis, J., Hartati, M. S., & Susiyanto, S. (2025). Ki Hadjar Dewantara and the Philosophy of Education. *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, *3*(1), 430–441. https://doi.org/10.69693/IJIM.V3I1.324

Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. *Education Sciences*, *13*(12). https://doi.org/10.3390/EDUCSCI13121216

Goodwin, J. R. (2024). What's the Difference? A Comparison of Student-Centered Teaching Methods. *Education Sciences*, *14*(7). https://doi.org/10.3390/EDUCSCI14070736

Gusti, V., (JPM), F. A.-J. P. M., & 2025, undefined. (2025). Bridging Pedagogy and AI: A Systematic Review of Deep Learning in Mathematics EducationNANo ranking found for "Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika." *Riset.Unisma.Ac.Id*, *10*(2), 559–571. https://riset.unisma.ac.id/index.php/jpm/article/view/24319

Hadi, A., Marniati, M., Ngindana, R., Kurdi, M. S., Kurdi, M. S., & Fauziah, F. (2023). New

Paradigm of Merdeka Belajar Curriculum in Schools. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, *15*(2), 1497–1510. https://doi.org/10.35445/ALISHLAH.V15I2.3126

Hammadi, S. S., Majeed, B. H., & Hassan, A. K. (2023). Impact of Deep Learning Strategy in Mathematics Achievement and Practical Intelligence among High School Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, *18*(6), 42–52. https://doi.org/10.3991/IJET.V18I06.38615

Hunaepi, H., & Suharta, I. G. P. (2024). Transforming Education in Indonesia: The Impact and Challenges of the Merdeka Belajar Curriculum. *Path of Science*, *10*(6), 5026–5039. https://doi.org/10.22178/POS.105-31

Jupri, A., & Sispiyati, R. (2020). Students' Algebraic Proficiency from the Perspective of Symbol Sense. *Indonesian Journal of Science and Technology*, *5*(1), 86–94. https://doi.org/10.17509/IJOST.V5I1.23102

Kalyani, D. L. K. (2024). The Role of Technology in Education: Enhancing Learning Outcomes and 21st Century Skills. *International Journal of Scientific Research in Modern Science and Technology*, *3*(4), 05–10. https://doi.org/10.59828/IJSRMST.V3I4.199

Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. In *J R Soc Med* (Vol. 96). http://www.ncbi.nlm.nib.gov/entrez/query/

Lasmana, O., Festiyet, F., Razak, A., & Fadilah, M. (2024). Transforming Education in the 5.0 Era: Utilizing Technology to Improve Critical Thinking and Creativity in The Digital Generation. *Proceedings of the 1st International Conference on Social Science (ICSS)*, *3*(2), 285–294. https://doi.org/10.59188/ICSS.V3I2.208

Lembong, J. M., Lumapow, H. R., & Rotty, V. N. J. (2023). Implementasi Merdeka Belajar Sebagai Transformasi Kebijakan Pendidikan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, *9*(2), 765–777. https://doi.org/10.31949/EDUCATIO.V9I2.4620

Madeamin, R., & Sahriani, S. (2025). Transformation of Indonesian language learning: Integration of deep learning strategy with character education in the era of independent learning. *International Journal of Nusantara Islam*, *13*(2), 229–244. https://doi.org/10.15575/IJNI.V13I2.46155

Maoto, S., Masha, K., & Mokwana, L. (2018). Teachers' learning and assessing of mathematical processes with emphasis on representations, reasoning and proof. *Pythagoras*, *39*(1), 10. https://doi.org/10.4102/PYTHAGORAS.V39I1.373

Musdahlipah, M., Rahmadani, D. P., Nurhafizh, H., Rozak, R. M., Lestari, H., & Zullukman, Z. (2024). The Relevance Of Ki Hajar Dewantara's Educational Basis "Education That Independent Students" In Differentiation Learning In The Independent Curriculum. *Journal of Basic Education Research*, *5*(2), 69–75. https://doi.org/10.37251/JBER.V5I2.975

Nababan, E., Hasibuan, S. H. M., Mika, S., Putri, T. A., Mailani, E., & Rarastika, N. (2025). Penerapan Pendekatan Deep Learning untuk Mendukung Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, *2*(3), 14–20. https://doi.org/10.62383/KATALIS.V2I3.1865

O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., Koricheva, J., Noble, D. W. A., Parker, T. H., Gurevitch, J., Page, M. J., Stewart, G., Moher, D., & Nakagawa, S. (2021). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses in ecology and evolutionary biology: a PRISMA extension. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, *96*(5), 1695–1722. https://doi.org/10.1111/BRV.12721

Okon, R., Eleberi, E. L., & Uka, K. K. (2020). A Web Based Digital Repository for Scholarly Publication. *Journal of Software Engineering and Applications*, *13*(04), 67–75. https://doi.org/10.4236/JSEA.2020.134005

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw,

J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, *134*, 178–189. https://doi.org/10.1016/J.JCLINEPI.2021.03.001

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., Mcdonald, S., … Mckenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ*, *372*. https://doi.org/10.1136/BMJ.N160

Pan, Q., Zhou, J., Yang, D., Shi, D., Wang, D., Chen, X., & Liu, J. (2023). Mapping Knowledge Domain Analysis in Deep Learning Research of Global Education. *Sustainability*, *15*(4). https://doi.org/10.3390/SU15043097

Parta, I. B. M. W., Soelistya, D., Hanafiah, H., Basri, T. H., & Saputri, D. Y. (2025). Advancing teacher professional development for interactive learning technologies in digitally enriched classrooms. *Journal of Educational Management and Instruction (JEMIN)*, *5*(1), 138–148. https://doi.org/10.22515/JEMIN.V5I1.11151

Prayitno, M., & Mahmudi, M. R. (2025). Effectiveness of the Merdeka Belajar Policy: Challenges and Opportunities in Improving the Quality of Primary and Secondary Education in Indonesia. *MANDALIKA : Journal of Social Science*, *3*(1), 16–21. https://doi.org/10.56566/MANDALIKA.V3I1.290

Putri, M. A., & A'yun, D. Q. (2025). Konsep Deep Learning dalam Perspektif Filsafat Ki Hadjar Dewantara. *JPUS: Jurnal Pendidikan Untuk Semua*, *9*(2), 23–27. https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpls

Rosanawati, I. M. R., Warto, W., Djono, D., & Purwanta, H. (2025). Pedagogical Model Innovation Based on Ki Hajar Dewantara's Among System for History Learning in the Merdeka Curriculum. *Educational Process: International Journal*, *14*. https://doi.org/10.22521/edupij.2025.14.39

Rui, L., Mohamad Nasri, N., & Mahmud, S. N. D. (2024). The Role of Self-directed Learning in Promoting Deep Learning Processes: A Systematic Literature Review. *F1000Research*, *13*, 761. https://doi.org/10.12688/F1000RESEARCH.150612.1

Sauer, P. C., & Seuring, S. (2023). How to conduct systematic literature reviews in management research: a guide in 6 steps and 14 decisions. *Review of Managerial Science*, *17*(5), 1899–1933. https://doi.org/10.1007/S11846-023-00668-3

Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., Altman, D. G., Booth, A., Chan, A. W., Chang, S., Clifford, T., Dickersin, K., Egger, M., Gøtzsche, P. C., Grimshaw, J. M., Groves, T., Helfand, M., … Whitlock, E. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ : British Medical Journal*, *349*. https://doi.org/10.1136/BMJ.G7647

Siregar, T., Fauzan, A., Yerizon, Y., & Syafriandi, S. (2025). Designing Mathematics Teaching through Deep Learning Pedagogy: Toward Meaningful, Mindful, and Joyful Learning. *Journal of Deep Learning*, 188–202. https://doi.org/10.23917/JDL.V1I2.11969

Srivastava, M. S. (2023). The Evolution of Education: Navigating 21st-Century Challenges. *International Journal For Multidisciplinary Research*, *5*(5). https://doi.org/10.36948/IJFMR.2023.V05I05.6314

Subangi, D. M. ., Sujatha, , Dr.P, & Mohan, M. . (2024). Design and Development of institutional Repository Using D-Space Digital Library Software at Agricultural Engineering College and Research Institute, Kumulur,TNAU-A Study. *Interantional*

Journal of Scientific Research in Engineering and Management, *08*(12), 1–9. https://doi.org/10.55041/IJSREM39561

Sukiastini, I. G. A. N. K., Suharta, I. G. P., & Lasmawan, I. W. (2024). Analysis of the Independent Curriculum from the Perspective of the School of Education Philosophy and the Philosophy of Ki Hajar Dewantara. *Path of Science*, *10*(5), 3085–3093. https://doi.org/10.22178/pos.104-31

Tian, X., Zhao, J., & Nguyen, K. T. (2022). Practical Research on Primary Mathematics Teaching Based on Deep Learning. *Scientific Programming*, *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/7899180

Wahyudi, I. (2025). Asesmen sebagai Proses Memanusiakan Murid dalam Pembelajaran Mendalam: Relevansi Pemikiran Ki Hadjar Dewantara. *Seminar Nasional Pendidikan Sarjanawiyata …*, 43–52. https://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/SNPST/article/view/3566%0Ahttps://seminar.ustjogja.ac.id/index.php/SNPST/article/download/3566/1990

Woldemariam, M., Ergado, A., & Jimma, W. (2025). Factors influencing effective integration of educational technology in the colleges of teacher education in Ethiopia: A constructivist grounded theory. *Australasian Journal of Educational Technology*. https://doi.org/10.14742/AJET.9993

Zebua, N. (2025). Education Transformation : Implementation of Deep Learning in 21st-Century Learning. *Harmoni Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan*, *2*(2), 146–152. https://doi.org/10.62383/HARDIK.V2I2.1405

Zhilmagambetova, R., Kopeyev, Z., Mubarakov, A., & Alimagambetova, A. (2023). The Role of Adaptive Personalized Technologies in the Learning Process: Stepik as a Tool for Teaching Mathematics. *Int. J. Virtual Pers. Learn. Environ.*, *13*(1), 1–15. https://doi.org/10.4018/IJVPLE.324079

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, *10*. https://doi.org/10.3389/FEDUC.2025.1562391

Zuhro, I. H., Madura, U. T., & Inda, P. T. (2024). Menghidupkan Nilai-Nilai Ki Hajar Dewantara. *Jurnal Media Akademik (Jma)*, *2*(12). https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/view/1190.