

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN ALJABAR BERBASIS *DEEP LEARNING* UNTUK MENGEMBANGKAN KOMPETENSI ABAD KE-21 SISWA SEKOLAH DASAR

Reni Violina Simanjuntak¹, Jesi Alexander Alim², Zetra Hainul Putra³

^{1,2,3} Pendidikan Dasar, Universitas Riau

¹reni.violina6167@grad.unri.ac.id, ²jesi.alexander@lecturer.unri.ac.id,

³zetra.hainul.putra@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

The transformation of 21st-century education demands a paradigm shift in learning from teacher-centered to student-centered learning. Critical thinking, creativity, communication, and collaboration are among the competencies that need to be developed as part of these 21st-century competencies. However, mathematics learning in elementary schools is often oriented towards memorizing procedures, making it difficult for students to deeply understand concepts, particularly in algebra. This study aims to describe the implementation of Deep Learning-based algebra learning in developing 21st-century competencies in elementary school students. The study used a qualitative descriptive approach with 28 fifth-grade elementary school students as subjects. Data were obtained through observation, documentation, student worksheets, formative assessments, and learning reflections. The results showed that the application of Deep Learning through the stages of stimulation, concept exploration, knowledge construction, collaboration, contextual application, reflection, and learning transfer was able to improve understanding of algebra concepts and develop students' critical thinking, creativity, communication, and collaboration competencies. Learning that links variable concepts to real-life situations helps students build more meaningful conceptual understanding. Furthermore, group discussions and reflection activities encourage students to be more active in expressing opinions, collaborating, and evaluating their thinking processes. Research findings indicate that Deep Learning-based algebra learning can be a strategy for implementing the Independent Curriculum (Kurikulum Merdeka) to prepare students for 21st-century challenges.

Keywords: *Deep Learning, algebra, 21st-century competencies, Independent Curriculum, elementary school.*

ABSTRAK

Transformasi pendidikan abad ke-21 menuntut adanya perubahan paradigma pembelajaran dari berpusat pada guru menuju pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Salah satu kompetensi yang perlu dikembangkan adalah kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi sebagai bagian dari kompetensi abad ke-21. Namun, pembelajaran matematika di sekolah dasar masih sering berorientasi pada hafalan prosedur sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep secara mendalam, khususnya pada materi aljabar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* dalam mengembangkan

kompetensi abad ke-21 siswa sekolah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian 28 siswa kelas V sekolah dasar. Data diperoleh melalui observasi, dokumentasi, lembar kerja peserta didik, asesmen formatif, dan refleksi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Deep Learning* melalui tahapan stimulasi, eksplorasi konsep, konstruksi pengetahuan, kolaborasi, aplikasi kontekstual, refleksi, dan transfer pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep aljabar serta mengembangkan kompetensi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi peserta didik. Pembelajaran yang mengaitkan konsep variabel dengan situasi nyata membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih bermakna. Selain itu, aktivitas diskusi kelompok dan refleksi mendorong siswa lebih aktif dalam mengemukakan pendapat, bekerja sama, dan mengevaluasi proses berpikirnya. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* dapat menjadi salah satu strategi implementasi Kurikulum Merdeka untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21.

Kata kunci: *Deep Learning*, aljabar, kompetensi abad ke-21, Kurikulum Merdeka, sekolah dasar.

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Pendidikan tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kompetensi yang memungkinkan peserta didik mampu beradaptasi dengan perubahan yang cepat dan kompleks. Dalam konteks ini, sekolah dituntut untuk menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang dikenal sebagai kompetensi abad ke-21 (Partnership for 21st Century Learning, 2023).

Pentingnya kompetensi abad ke-21 juga diperkuat melalui implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pengembangan Profil Pelajar Pancasila. Salah satu dimensi utama Profil Pelajar Pancasila adalah bernalar kritis, kreatif, mandiri, dan gotong royong yang memiliki keterkaitan erat dengan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, proses pembelajaran perlu dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna, reflektif, dan kontekstual sehingga peserta didik dapat mengembangkan kompetensi tersebut secara optimal.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan

berpikir tingkat tinggi. Menurut OECD (2023), kemampuan literasi matematika tidak hanya berkaitan dengan kemampuan menghitung, tetapi juga kemampuan merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika dalam berbagai situasi kehidupan. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir, menganalisis, memecahkan masalah, dan mengomunikasikan ide secara efektif.

Salah satu materi matematika yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir abstrak adalah aljabar. Materi aljabar mulai diperkenalkan pada fase C sekolah dasar melalui konsep variabel dan kalimat matematika sederhana. Aljabar menjadi dasar bagi peserta didik untuk memahami hubungan antar kuantitas, mengenali pola, dan mengembangkan kemampuan pemodelan matematika. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa konsep variabel masih menjadi salah satu materi yang sulit dipahami peserta didik karena sifatnya yang abstrak dan sering diajarkan secara prosedural.

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran di kelas V, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami makna variabel dan mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk aljabar. Peserta didik cenderung menghafal bentuk simbolik tanpa memahami hubungan antara simbol dan situasi nyata yang direpresentasikan. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh penjelasan guru sehingga kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi masih terbatas.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan bermakna. Salah satu pendekatan yang saat ini menjadi perhatian dalam transformasi pendidikan Indonesia adalah *Deep Learning* atau pembelajaran mendalam. Pendekatan ini menekankan pembelajaran yang berlangsung secara mindful, meaningful, dan joyful melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan, melakukan refleksi, serta

menerapkan pengetahuan pada konteks yang berbeda.

Menurut Fullan, Quinn, dan McEachen (2024), *Deep Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kompetensi global melalui pengalaman belajar yang autentik dan kolaboratif. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan peserta didik untuk memahami, menghubungkan, dan mentransfer pengetahuan dalam kehidupan nyata. Dalam pembelajaran matematika, *Deep Learning* memungkinkan peserta didik mengonstruksi konsep melalui eksplorasi masalah kontekstual sehingga pemahaman yang diperoleh menjadi lebih bermakna.

Penelitian Purwaningsih, Hariani, dan Ni'matullah (2026) menunjukkan bahwa pendekatan *Deep Learning* mampu meningkatkan pengalaman belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran mendalam lebih aktif dalam membangun pengetahuan, mengemukakan ide, dan

menyelesaikan masalah secara mandiri. Penelitian Herianingtyas, Dewi, dan Latip (2026) juga menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis *Deep Learning* berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian mengenai implementasi *Deep Learning* pada pembelajaran aljabar di sekolah dasar masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada penerapan *Deep Learning* secara umum tanpa mengkaji secara spesifik pengaruhnya terhadap pengembangan kompetensi abad ke-21 pada materi aljabar. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai bagaimana pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* dapat menjadi sarana pengembangan kompetensi abad ke-21 peserta didik sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan transformasi pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* dalam mengembangkan

kompetensi abad ke-21 siswa sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah 28 siswa kelas V sekolah dasar pada fase C Kurikulum Merdeka. Teknik pengumpulan data meliputi: Observasi aktivitas pembelajaran, Dokumentasi, Lembar kerja peserta didik, Penilaian formatif, dan Refleksi pembelajaran.

Instrumen penelitian berupa lembar observasi kompetensi abad ke-21, rubrik pemahaman konsep aljabar, dan lembar refleksi peserta didik. Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman yang terdiri atas reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Implementasi Pembelajaran Aljabar Berbasis *Deep Learning*

Pembelajaran dilaksanakan pada siswa kelas V sekolah dasar dengan materi variabel dan kalimat matematika sederhana. Implementasi pembelajaran mengacu pada prinsip

Deep Learning yang menekankan pembelajaran mindful, meaningful, dan joyful. Tahapan pembelajaran meliputi stimulasi, eksplorasi konsep, konstruksi pengetahuan, kolaborasi, aplikasi kontekstual, refleksi, dan transfer pembelajaran. Pendekatan *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka memang menekankan pembelajaran yang bermakna, reflektif, dan berpusat pada peserta didik.

Pada tahap stimulasi, peserta didik diberikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari, seperti harga barang dan umur seseorang. Kegiatan ini bertujuan mengaktifkan pengetahuan awal peserta didik serta menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap penggunaan simbol dalam matematika.

Selanjutnya, pada tahap eksplorasi konsep, peserta didik bekerja dalam kelompok untuk mengidentifikasi hubungan antara situasi nyata dengan representasi simbolik. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan pertanyaan pemantik sehingga peserta didik dapat menemukan konsep variabel secara mandiri.

Pada tahap konstruksi pengetahuan, peserta didik mulai menyusun bentuk aljabar sederhana berdasarkan masalah yang diberikan. Kegiatan presentasi kelompok memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil pemikirannya dan memperoleh umpan balik dari teman maupun guru.

Tahap refleksi dilakukan melalui jurnal refleksi sederhana yang berisi pengalaman belajar, kesulitan yang dihadapi, dan manfaat materi yang dipelajari. Hasil refleksi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mampu menjelaskan fungsi variabel dalam kehidupan sehari-hari dan memahami hubungan antara simbol matematika dengan permasalahan nyata.

2. Pemahaman Konsep Aljabar

Berdasarkan hasil asesmen formatif, terjadi peningkatan pemahaman konsep aljabar pada seluruh indikator yang diamati.

Tabel 1. Perkembangan Pemahaman Konsep Aljabar

Indikator	Kondisi Awal	Setelah Pembelajaran
Memahami makna	Rendah	Baik

variabel		
Menulis bentuk aljabar sederhana	Cukup	Baik
Mengubah masalah kontekstual ke bentuk aljabar	Rendah	Baik
Menyelesaikan masalah aljabar sederhana	Cukup	Baik

Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik tidak lagi memandang variabel sebagai sekadar huruf atau simbol, melainkan sebagai representasi suatu nilai yang belum diketahui. Ketika diberikan permasalahan "Harga sebuah buku adalah x rupiah", sebagian besar peserta didik mampu menjelaskan bahwa harga empat buku dapat ditulis sebagai $4x$.

Selain itu, peserta didik mulai mampu memodelkan berbagai situasi kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk aljabar sederhana. Kemampuan ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konseptual yang lebih mendalam dibandingkan sebelum implementasi pembelajaran.

3. Pengembangan Kompetensi Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis diamati melalui kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi

masalah, menganalisis informasi, memberikan alasan logis, dan menarik kesimpulan.

Tabel 2. Perkembangan Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Perkembangan
Mengidentifikasi masalah	Meningkat
Menganalisis informasi	Meningkat
Memberikan alasan logis	Meningkat
Menarik kesimpulan	Meningkat

Pada awal pembelajaran, sebagian peserta didik cenderung memberikan jawaban tanpa penjelasan. Setelah mengikuti pembelajaran berbasis *Deep Learning*, peserta didik mulai mampu menjelaskan alasan dari setiap jawaban yang diberikan. Misalnya, ketika diberikan masalah mengenai umur Ani yang dua tahun lebih tua daripada Budi, peserta didik mampu menjelaskan bahwa bentuk aljabar yang tepat adalah $b+2b+2b+2$ karena umur Ani selalu lebih dua tahun dari umur Budi. Temuan ini menunjukkan berkembangnya kemampuan analisis dan argumentasi peserta didik.

4. Pengembangan Kompetensi Kreativitas

Kreativitas peserta didik berkembang melalui kegiatan

penyusunan soal cerita berbasis variabel. Peserta didik diminta membuat masalah matematika sendiri berdasarkan pengalaman sehari-hari.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta didik mampu menciptakan berbagai konteks baru, seperti jual beli, jumlah barang, usia anggota keluarga, dan aktivitas di lingkungan sekolah. Kemampuan menciptakan masalah baru menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mentransfer pengetahuan ke situasi yang berbeda.

5. Pengembangan Kompetensi Komunikasi

Kemampuan komunikasi berkembang melalui kegiatan diskusi dan presentasi kelompok. Peserta didik menunjukkan keberanian yang lebih tinggi dalam menyampaikan pendapat serta menjelaskan proses berpikir matematisnya.

Selain itu, peserta didik mulai menggunakan istilah matematika secara lebih tepat ketika menjelaskan konsep variabel maupun bentuk aljabar. Kemampuan komunikasi matematis ini menjadi salah satu indikator penting dalam

pengembangan kompetensi abad ke-21.

6. Pengembangan Kompetensi Kolaborasi

Aktivitas kerja kelompok memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinteraksi, bertukar ide, dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama.

Hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik mampu berbagi tugas, menghargai pendapat teman, dan berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *Deep Learning* mampu menciptakan lingkungan belajar yang kolaboratif dan partisipatif.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep aljabar dan pengembangan kompetensi abad ke-21 peserta didik.

Peningkatan pemahaman konsep aljabar terjadi karena peserta didik memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Pembelajaran tidak dimulai dengan pemberian rumus atau definisi, tetapi melalui eksplorasi masalah kontekstual yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik *Deep Learning* yang menekankan pembelajaran bermakna dan keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik juga mengalami perkembangan yang signifikan. Melalui kegiatan diskusi, eksplorasi, dan refleksi, peserta didik belajar menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai kemungkinan jawaban, dan memberikan alasan yang logis. Hasil ini sejalan dengan penelitian Purwaningsih, Hariani, dan Ni'matullah (2026) yang menunjukkan bahwa pendekatan *Deep Learning* berpengaruh positif terhadap pengalaman belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Perkembangan kreativitas terlihat dari kemampuan peserta didik menciptakan soal cerita baru berdasarkan konsep yang dipelajari. Aktivitas ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengembangkan dan

menerapkannya dalam konteks yang berbeda.

Kemampuan komunikasi berkembang melalui presentasi kelompok dan diskusi kelas. Peserta didik belajar menyampaikan gagasan secara sistematis dan mempertahankan argumentasi berdasarkan alasan yang logis. Sementara itu, kemampuan kolaborasi berkembang melalui aktivitas kerja kelompok yang mendorong peserta didik untuk bekerja sama dalam menyelesaikan tugas.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian Herianingtyas, Dewi, dan Latip (2026) yang menunjukkan bahwa implementasi *Deep Learning* yang terintegrasi dengan aktivitas berpikir tingkat tinggi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kompetensi abad ke-21 peserta didik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi yang menjadi tuntutan pendidikan abad ke-

21. Temuan ini juga sejalan dengan berbagai kajian yang menyatakan bahwa integrasi *Deep Learning* dalam Kurikulum Merdeka berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kompetensi abad ke-21 siswa sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Transformasi pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, reflektif, dan kontekstual bagi peserta didik sekolah dasar. Implementasi pembelajaran melalui tahapan stimulasi, eksplorasi konsep, konstruksi pengetahuan, kolaborasi, aplikasi kontekstual, refleksi, dan transfer pembelajaran berhasil meningkatkan pemahaman konsep aljabar peserta didik, khususnya pada materi variabel dan kalimat matematika sederhana.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, pendekatan *Deep Learning* juga berkontribusi terhadap pengembangan kompetensi abad ke-21 yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Peserta didik menjadi lebih aktif dalam membangun

pengetahuan, berani mengemukakan pendapat, mampu bekerja sama dengan teman, serta mampu menerapkan konsep matematika dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian, pembelajaran aljabar berbasis *Deep Learning* dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan pengembangan kompetensi abad ke-21 pada siswa sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Facione, P. A. (2022). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California Academic Press.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2024). *Deep Learning: Engage the World Change the World*. California: Corwin Press.
- Herianingtyas, N. L. R., Dewi, R., & Latip, A. E. (2026). A STEAM-Integrated Deep Learning Model with Design Thinking to Improve Elementary Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Deep Learning*, 2(1), 83–95. DOI: 10.23917/jdl.v2i1.11914.
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Naskah Akademik Pembelajaran Mendalam (Deep Learning)*. Jakarta: Kemendikdasmen.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2024). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (5th ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Nurdianti, P., & Kurino, Y. D. (2025). Implementasi Kurikulum Merdeka Deep Learning melalui Model Problem Based Learning terhadap Berpikir Tingkat Tinggi. *Journal of Innovation in Primary Education*, 4(2), 21–33.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Purwaningsih, E., Hariani, L. S., & Ni'matullah, O. F. (2026). Deep Learning Approach and Its Impact on Elementary Students' Learning Experience and Critical Thinking: An Experimental Study. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 15(1), 183–192. DOI: 10.58230/27454312.3416.
- Rosiyati, D., Erviana, R., Fadilla, A., Sholihah, U., & Musrikah. (2025). Pendekatan Deep Learning dalam Kurikulum Merdeka. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 4(2), 131–143. DOI: 10.58917/ijme.v4i2.270.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.