

**Pendampingan pembuatan modul ajar berbasis *deep learning* untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru di Sekolah Dasar Megeri Sukaperna I**Febby Fajar Nugraha<sup>1</sup>, Pajar Anugrah Prasetyo<sup>2</sup>, Gilang Kripsiyadi Praramdana<sup>3</sup>Fitri Adila<sup>4</sup>, Salsa Nurfadillah<sup>5</sup>1,2,3,4,5 **Universitas Kuningan**\*[febbyfajar@uniku.ac.id](mailto:febbyfajar@uniku.ac.id)**ABSTRAK**

Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi dan berbasis kompetensi. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru SDN Sukaperna I melalui pendampingan intensif dalam pembuatan Modul Ajar berbasis *Deep Learning*. Metode yang digunakan adalah *In-House Training* dan *Co-creation* Modul Ajar selama empat minggu, melibatkan 20 guru mitra. Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* yang terintegrasi dengan *Deep Learning*, serta kuesioner untuk mengukur kepuasan peserta. Hasil kuantitatif menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan secara statistik ( $p < 0,001$ ). Rata-rata skor *Normalized Gain* (N Gain) mencapai 0.76, yang berdasarkan kriteria Hake berada dalam kategori Tinggi, menunjukkan efektivitas program yang sangat baik. Secara kualitatif, tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan pendampingan mencapai rata-rata 4.77 dari 5 (kategori Sangat Tinggi). Keberhasilan ini membuktikan bahwa metode pendampingan intensif berbasis praktik langsung mampu mentransformasi pengetahuan menjadi keterampilan pedagogis konkret, mendukung guru dalam merancang Modul Ajar Kurikulum Merdeka yang inovatif dan efektif.

**Kata Kunci** : Kompetensi Pedagogik, Deep Learning, Modul Ajar, TPACK, Sekolah Dasar.

**ABSTRACT**

*The Curriculum Merdeka emphasizes differentiated and competency-based learning. This activity aims to improve the pedagogical competence of SDN Sukaperna I teachers through intensive mentoring in creating Deep Learning-based Teaching Modules. The method used was In-House Training and Co-creation of Teaching Modules for four weeks, involving 20 partner teachers. The evaluation was conducted using pre-test and post-test instruments to measure the improvement of Technological Pedagogical Content Knowledge integrated with Deep Learning, as well as a questionnaire to measure participant satisfaction. Quantitative results showed a statistically significant increase in competence ( $p < 0.001$ ). The average Normalized Gain (N Gain) score reached 0.76, which based on Hake criteria is in the High category, indicating excellent program effectiveness. Qualitatively, the level of participant satisfaction with the mentoring activities reached an average of 4.77 out of 5 (Very High category). This success demonstrates that intensive, hands-on mentoring methods can transform into concrete pedagogical skills, supporting teachers in designing innovative and effective Independent Curriculum Teaching Modules.*

**Keywords:** Pedagogical Competence, Deep Learning, Teaching Modules, TPACK, Elementary School.

**Articel Received:** 20/11/2025; **Accepted:** 15/01/2026

**How to cite:** Nugraha, F. F., dkk. (2026). Pendampingan pembuatan modul ajar berbasis deep learning untuk meningkatkan kompetensi pedagogik guru di Sekolah Dasar Megeri Sukaperna I. *Abdimas Siliwangi*, Vol 9 (1), 70-80. doi: 10.22460/as.v9i1.29986

**A. PENDAHULUAN**

Pendidikan pada abad ke-21 diarahkan untuk mempersiapkan generasi masa depan yang memiliki keterampilan dan kebijaksanaan dalam penggunaan teknologi (UNESCO, 2015). Respons terhadap perkembangan teknologi yang begitu pesat menuntut guru harus mampu menguasai dan berkompetisi, sehingga mereka dapat menumbuhkan cara berpikir dan bernalar secara sistematis, logis, dan kritis pada siswa. Tuntutan ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 8, yang mewajibkan guru memiliki kualifikasi akademik dan kompetensi yang memadai (Sintawati and Indriani, 2019).

Dalam konteks ini, peningkatan kompetensi guru secara menyeluruh menjadi hal yang esensial, terutama pada aspek kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Sertifikasi pendidik bertujuan untuk memastikan bahwa guru dapat menjalankan tugas sebagai agen pembelajaran yang profesional. Penguasaan teknologi, sebagaimana ditekankan dalam Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses, harus dimanfaatkan agar pembelajaran menjadi efektif dan efisien. Oleh karena itu, kerangka *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) menjadi landasan bagi guru untuk mengintegrasikan teknologi, pedagogi, dan konten secara optimal (Harris, Mishra and Koehler, 2009).

kompetensi, proyek, dan diferensiasi, yang memerlukan perancangan Modul Ajar yang fleksibel dan adaptif. Namun, ditemukan bahwa banyak guru, termasuk di SDN Sukaperna I, masih menghadapi tantangan dalam mewujudkan Modul Ajar yang inovatif. Analisis awal menunjukkan adanya kesulitan dalam memilih atau mengembangkan permasalahan yang kontekstual bagi siswa pada langkah awal pembelajaran, serta belum familiar dengan sintaks model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) atau Problem-Based Learning (PBL) secara utuh.

Survei pra-pengabdian yang dilaksanakan di SDN Sukaperna I mengindikasikan bahwa meskipun guru memiliki semangat belajar yang tinggi dan 100% siap untuk mengikuti pelatihan dan pendampingan, mengutip dari (Setyorini and Budi, 2023) tingkat pemahaman mereka terhadap konsep dan implementasi Kecerdasan Buatan (AI) atau *Deep Learning* (DL) dalam pendidikan masih rendah, mencapai 95% guru belum memahami konsep tersebut. Fakta ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk menjembatani kesenjangan antara tuntutan digitalisasi kurikulum dan kompetensi dasar guru di sekolah mitra.

Penyelesaian tantangan kompetensi ini memerlukan pendekatan yang berfokus pada integrasi teknologi canggih yang relevan dengan pedagogi. Konsep *Deep Learning* (DL), yang diperkenalkan oleh Robert Randall, menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir adaptif siswa dan mempersiapkan mereka menjadi pembelajar sepanjang hayat. Dalam konteks pedagogi SD, DL diterjemahkan menjadi dua prinsip praktis: (1) Personalisasi pembelajaran, dan (2) Pemanfaatan teknologi untuk menciptakan sistem pembelajaran adaptif.

Agar guru dapat menerapkan prinsip DL ke dalam Modul Ajar, mereka harus memiliki pemahaman yang kuat terhadap *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) dan *Technological Content Knowledge* (TCK) (Harris, Mishra and Koehler, 2009). Jika DL dianggap sebagai tujuan pedagogis utama (mengelola personalisasi), dan AI/teknologi (seperti platform pembuat Modul Ajar cerdas) adalah sarana (TK), maka pendampingan ini berfungsi sebagai katalis untuk menyatukan kedua domain tersebut. Dengan menyediakan kerangka cerdas berbasis AI yang memfasilitasi diferensiasi, guru dapat mengalihkan fokus dari beban administrasi penyusunan Modul Ajar ke peningkatan kualitas pedagogis dan adaptifnya, yang secara langsung meningkatkan TPACK mereka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian ini memiliki tujuan utama:

1. Meningkatkan skor pre-test ke post-test kompetensi TPACK/DL guru SDN Sukaperna I hingga mencapai kategori *Normalized Gain* (N-Gain) Tinggi.
2. Menghasilkan Modul Ajar Kurikulum Merdeka yang inovatif, efektif, dan terintegrasi dengan prinsip *Deep Learning* (personalisasi dan adaptasi).

## **B. LANDASAN TEORI**

### **1. TPACK Sebagai Kerangka Evaluasi Kompetensi Profesional**

Kompetensi guru saat ini tidak hanya dituntut untuk mendalami materi pembelajaran (CK) tetapi juga untuk mengintegrasikan teknologi (TK) dan pedagogi (PK) secara kohesif (Harris, Mishra and Koehler, 2009). TPACK adalah kerangka kerja yang menjelaskan jenis pengetahuan yang dibutuhkan guru untuk mengoptimalkan praktik mengajar dan mengintegrasikan teknologi ke dalam lingkungan belajar.

Terdapat tujuh komponen TPACK, namun peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam konteks DL sangat bergantung pada peningkatan pada tiga domain integratif (Harris, Mishra and Koehler, 2009):

- a. Technological Pedagogical Knowledge (TPK): Pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat diterapkan pada pengajaran. TPK memungkinkan guru untuk memastikan media yang sesuai dan menggunakan teknologi untuk mengonversi metode mengajar, misalnya dengan memanfaatkan *online learning* atau sistem pembelajaran adaptif (Tai, Pan and Lee, 2015).
- b. Technological Content Knowledge (TCK): Pengetahuan tentang bagaimana teknologi dapat menciptakan gambaran baru dalam materi tertentu. TCK membantu guru mengajarkan materi dengan pendekatan terkini.
- c. Pedagogical Content Knowledge (PCK): Kemampuan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik menggunakan strategi tertentu. PCK menerima realitas bahwa konten yang berbeda memerlukan cara pengajaran yang berbeda (Sa and Shulman, 1986).

## **2. Konsep dan Implementasi *Deep Learning* dalam Pedagogi Sekolah Dasar**

Dalam kerangka pendidikan modern, DL tidak hanya merujuk pada algoritma kecerdasan buatan, tetapi secara pedagogis merujuk pada filosofi yang bertujuan menanamkan kemampuan berpikir adaptif pada siswa agar siap menghadapi perubahan dunia kerja dan teknologi di masa depan (Dasar., 2025). Tujuan utama dari DL adalah menyiapkan siswa menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Penerjemahan DL ke dalam praktik pembuatan Modul Ajar SD melibatkan integrasi alat AI yang dapat memfasilitasi diferensiasi. Misalnya, penggunaan platform "Modul Ajar Cerdas" atau generator Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kurikulum Merdeka berbasis AI (Setyorini and Budi, 2023). Platform semacam ini dapat memberikan kerangka cerdas yang solid kepada guru, yang kemudian dapat disempurnakan (personalisasi dan kontrol penuh) sesuai gaya mengajar autentik mereka.

Namun, perlu diakui tantangan yang ditimbulkan oleh implementasi teknologi ini, terutama masalah kesenjangan pendidikan. Sistem pembelajaran adaptif berbasis DL memerlukan perangkat dan koneksi internet yang memadai. Oleh karena itu, pendampingan ini memfokuskan implementasi DL pada peningkatan efisiensi perencanaan guru (kompetensi pedagogik) dan bukan memaksakan penggunaan teknologi canggih yang memberatkan siswa, sehingga solusi yang ditawarkan lebih inklusif, adil, dan efisien.

### **3. Modul Ajar Kurikulum Merdeka dan Pembelajaran Berdiferensiasi**

Kurikulum Merdeka menekankan pada pembelajaran berdiferensiasi dan berbasis proyek, sering kali menggunakan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). STEAM diyakini efektif dalam membentuk keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

Tantangan yang dihadapi guru adalah bagaimana merancang Modul Ajar yang mendukung diferensiasi ini. Pendampingan ini menggunakan konsep DL sebagai strategi untuk mengatasi tantangan tersebut. Dengan mengintegrasikan prinsip personalisasi (DL) ke dalam Modul Ajar KM, guru dapat lebih mudah menyusun aktivitas pembelajaran yang kontekstual, berbasis data, dan sesuai dengan kebutuhan individual siswa. Hasilnya adalah Modul Ajar yang tidak hanya memenuhi standar KM, tetapi juga secara eksplisit mendukung perkembangan Capaian Pembelajaran Siswa.

## **C. METODE PELAKSANAAN**

### **1. Lokasi dan Mitra Kegiatan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) Sukaperna I. Mitra kegiatan ini adalah 20 orang guru kelas dan guru mata pelajaran di sekolah tersebut. Model kemitraan yang diterapkan adalah kolaboratif, di mana tim PkM dari universitas bertindak sebagai narasumber, fasilitator, dan pendamping aktif (model *co-creation*) (Wulandari and Hasyim, 2024).

### **2. Prosedur dan Tahapan Pendampingan Intensif (4 Fase)**

Mengutip dari Wulandari and Hasyim (2024) metode pelaksanaan kegiatan ini adalah pelatihan intensif dan pendampingan berbasis praktik langsung (*In-House Training*) selama empat minggu, mengikuti model *Action Research*.

#### **Fase I: Analisis Kebutuhan dan Pre-Test (Tahap Perencanaan)**

Pada fase perencanaan, dilakukan observasi awal untuk mengidentifikasi kebutuhan spesifik dan tantangan yang dihadapi guru terkait implementasi KM dan integrasi teknologi (Harris, Mishra and Koehler, 2009). Pengukuran awal dilakukan melalui *pre-test* untuk memetakan kompetensi awal guru terhadap TPACK dan konsep DL/AI (Dasar., 2025).

#### Fase II: Pelatihan Konseptual dan Tutorial (Tahap Pelaksanaan)

Fase ini melibatkan penyajian materi mendalam mengenai TPACK, konsep pedagogis *Deep Learning*, dan pentingnya integrasi AI untuk mendukung transformasi pendidikan digital. Pelatihan mencakup tutorial praktik, seperti demonstrasi penggunaan platform generator Modul Ajar berbasis AI untuk menciptakan kerangka diferensiasi dalam Modul Ajar. Tujuannya adalah memastikan guru memahami bagaimana teknologi memfasilitasi tujuan pedagogis (TPK).

#### Fase III: Pendampingan Co-creation Modul Ajar Berbasis DL

Ini adalah fase krusial pendampingan aktif. Guru didampingi langkah demi langkah dalam membuat draf Modul Ajar KM mereka sendiri. Pendampingan ini fokus pada: (1) memastikan bahwa kegiatan pembelajaran pada setiap sintaks model pembelajaran (PjBL/PBL) telah sesuai dengan konsep, dan (2) integrasi eksplisit prinsip DL, seperti menyertakan asesmen diagnostik adaptif dan menyediakan jalur belajar yang berdiferensiasi dalam modul. Proses ini bertujuan mengatasi kesulitan guru dalam menyusun konten dan sintaks yang kontekstual.

#### Fase IV: Evaluasi dan Tindak Lanjut

Tahap ini mencakup pengumpulan data *post-test* untuk mengukur peningkatan kompetensi setelah intervensi. Selain itu, angket kepuasan disebarakan kepada peserta untuk menilai kebermanfaatan dan kualitas pelaksanaan kegiatan. Secara rinci, hal-hal yang dievaluasi meliputi pelaksanaan kegiatan, kehadiran peserta, produk Modul Ajar yang dihasilkan, dan proses pelatihan/pendampingan.

### 3. Instrumen dan Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan melalui tiga instrumen utama: tes kompetensi (pre-test dan post-test), angket kepuasan, dan observasi/analisis dokumen produk.

Analisis Kuantitatif: Data tes dianalisis secara statistik. Uji normalitas dan uji homogenitas varians dilakukan terlebih dahulu. Uji-t berpasangan (Paired Sample T-test) digunakan untuk menentukan signifikansi peningkatan kompetensi. Efektivitas program diukur menggunakan skor *Normalized Gain* (N-Gain). Kriteria interpretasi N-Gain mengacu pada Hake (1998):  $0,70 < 1,00$  (Tinggi)  $0,30 < 0,70$  (Rata-rata), dan  $0,00 < 0,30$  (Rendah).

Analisis Kualitatif: Data observasi dan wawancara diolah untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang kendala dan keberhasilan. Angket kepuasan menggunakan skala Likert 5, yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

#### **D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **1. Deskripsi Pelaksanaan Kegiatan dan Partisipasi Guru**

Kegiatan pendampingan pembuatan Modul Ajar berbasis DL di SDN Sukaperna I dilaksanakan sesuai dengan rencana empat fase yang telah ditetapkan. Partisipasi guru sangat tinggi, mencapai 100% kehadiran peserta. Tingginya komitmen ini membuktikan bahwa guru memiliki motivasi kuat untuk mengadopsi teknologi dalam proses pembelajaran, meskipun pemahaman awal mereka terhadap konsep AI/DL relatif rendah. Pelaksanaan yang didasarkan pada teknologi memberikan kesempatan yang luar biasa bagi guru untuk meningkatkan kemampuan TPACK, memungkinkan mereka beradaptasi dan berinovasi dalam mengajar (Koehler, Mishra and Cain, 2013).

Hasil pengukuran kompetensi TPACK yang terintegrasi dengan konsep DL menunjukkan peningkatan skor rata-rata yang substansial. Skor rata-rata kompetensi total meningkat dari 65.28 pada pre-test menjadi 90.52 pada post-test. Peningkatan ini mencapai 38.65%.

Peningkatan kemampuan mengintegrasikan teknologi (TK/TPK/TCK) menunjukkan persentase kenaikan tertinggi (41.87%), yang menegaskan keberhasilan pendampingan dalam memberikan pengetahuan praktis tentang pemanfaatan AI untuk mendukung pedagogi.

**Tabel 1. Perbandingan Skor Rata-Rata Pre-Test dan Post-Test Kompetensi**

##### **Pedagogik Guru**

<b>Komponen Kompetensi (TPACK Fokus)</b>	<b>Rata-Rata Pre-Test (Skala 100)</b>	<b>Rata-Rata Post-Test (Skala 100)</b>	<b>Peningkatan (%)</b>
Pengetahuan Konten (PCK) & Pedagogi	68.50	90.10	31.53%
Integrasi (TK/TPK/TCK) & Teknologi	65.20	92.50	41.87%
Konsep Deep Learning (Aplikasi Modul Ajar)	62.15	88.95	43.12%
<b>Rata-Rata Kompetensi Total</b>	<b>65.28</b>	<b>90.52</b>	<b>38.65%</b>

Untuk memvalidasi signifikansi peningkatan tersebut, dilakukan uji statistik. Hasil Uji-t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0.000 ( $p < 0,05$ ). Angka ini memastikan bahwa perbedaan antara skor pre-test dan post-test adalah signifikan secara statistik, membuktikan bahwa pelatihan dan pendampingan yang diberikan memiliki dampak nyata terhadap peningkatan kompetensi guru. Perhitungan efektivitas program menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) menghasilkan skor total **0.76**.

**Tabel 2. Hasil Analisis Normalized Gain (N-Gain) Peningkatan Kompetensi Guru**

Dimensi Pengukuran	G (N-Gain Score)	Uji T (p-value)	Interpretasi Kriteria Hake
Peningkatan Konsep DL	0.75	0.000	Tinggi
Peningkatan Kompetensi TPACK	0.78	0.000	Tinggi
Efektivitas Program Total	<b>0.76</b>	<b>0.000</b>	<b>Tinggi (Sangat Efektif)</b>

Skor N-Gain sebesar 0.76 ini berada dalam rentang  $0,70 < 1,00$ , yang dikategorikan sebagai **Tinggi**. Pencapaian ini mengindikasikan bahwa 76% potensi peningkatan belajar telah berhasil dicapai oleh peserta, menegaskan efektivitas model pelatihan dan pendampingan yang berfokus pada praktik langsung (*co-creation*) dibandingkan metode berbasis teori semata.

Evaluasi kualitatif terhadap pelaksanaan program pendampingan dilakukan melalui penyebaran angket kepuasan kepada peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat kepuasan peserta berada pada kategori sangat tinggi, dengan perolehan skor rata-rata yang melampaui nilai 4.5. Temuan ini mengindikasikan bahwa program pendampingan dinilai efektif dan mampu memenuhi kebutuhan serta harapan peserta.

**Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kuesioner Kepuasan Peserta Terhadap Program Pendampingan**

Aspek Evaluasi (Skala Likert 1-5)	Rata-Rata Skor	Keterangan
Relevansi Materi DL/Modul Ajar	4.8	Sangat Tinggi
Dukungan Fasilitas dan Alat Pendampingan	4.6	Sangat Tinggi
Kinerja Tim Pendamping (Narasumber)	4.9	Sangat Tinggi
<b>Rata-Rata Kepuasan Keseluruhan</b>	<b>4.77</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Tingkat kepuasan yang sangat tinggi, khususnya pada aspek kinerja tim pendamping (4.9), menunjukkan bahwa metode pendampingan yang diterapkan berhasil

menciptakan lingkungan belajar yang suportif dan adaptif. Keberhasilan ini sesuai dengan temuan PkM sebelumnya bahwa pelatihan berbasis praktik langsung yang didukung oleh narasumber yang kompeten sangat efektif dalam meningkatkan kompetensi guru.

Produk akhir dari kegiatan PkM ini adalah 20 Modul Ajar Kurikulum Merdeka yang telah diintegrasikan dengan prinsip *Deep Learning*. Analisis dokumen Modul Ajar menunjukkan perbaikan signifikan dalam kualitas pedagogik. Guru kini mampu: (1) mencantumkan asesmen diagnostik kognitif dan non-kognitif yang terperinci di awal modul, (2) menyediakan minimal dua jalur pembelajaran berdiferensiasi (baik konten, proses, maupun produk), dan (3) memanfaatkan sumber daya digital (seperti simulasi atau video interaktif) untuk memperjelas konten pembelajaran (meningkatkan TCK).

Keberhasilan dalam menghasilkan Modul Ajar yang berkualitas dan sesuai sintaks model pembelajaran (PjBL/PBL) menunjukkan bahwa fase *co-creation* (Fase III) berhasil mengatasi tantangan guru yang sebelumnya kesulitan dalam merancang sintaks pembelajaran dan konten yang kontekstual. Pemanfaatan kerangka AI dalam Modul Ajar Cerdas telah memungkinkan guru mencapai tingkat personalisasi yang lebih tinggi tanpa harus menghadapi beban kerja yang berlebihan, memungkinkan mereka fokus pada adaptasi pedagogis.

N-Gain sebesar 0.76 (Tinggi) memberikan bukti empiris bahwa model pendampingan yang dilaksanakan sangat efektif. Nilai ini menunjukkan bahwa guru berhasil menguasai sebagian besar materi baru, mengubah pemahaman konseptual mereka secara drastis, dan menerjemahkannya menjadi keterampilan praktis.

Peningkatan yang paling signifikan terjadi pada TPK/TCK (N-Gain 0.78), yang merupakan inti dari TPACK dalam konteks digitalisasi. Hal ini membuktikan bahwa guru tidak hanya mendapatkan pengetahuan teknis (TK), tetapi juga memahami *bagaimana* teknologi (AI/DL) harus digunakan untuk mengonversi dan meningkatkan metode pedagogis mereka. Model ini berhasil mewujudkan hubungan timbal balik antara teknologi dan pedagogi, menghasilkan pemahaman baru mengenai konten pengajaran.

Kegiatan ini berhasil menterjemahkan konsep Deep Learning yang cenderung abstrak menjadi aplikasi yang relevan dan praktis di tingkat SD: yakni melalui personalisasi dan pembelajaran adaptif. Dengan memanfaatkan AI/DL sebagai alat untuk efisiensi

diferensiasi, program ini membantu mengurangi jurang pemisah digital dan kompetensi guru.

Pengintegrasian DL ke dalam Modul Ajar menunjukkan adanya transfer pengetahuan dari pelatihan ke praktik nyata. Keberhasilan ini secara langsung mendukung upaya peningkatan mutu pendidikan dan kontribusi sekolah terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG) 4 tentang pendidikan berkualitas. Melalui Modul Ajar berbasis DL, guru kini memiliki kemampuan untuk mengelola pembelajaran yang adaptif, yang sesuai dengan tujuan pedagogis DL untuk menanamkan kemampuan berpikir adaptif pada siswa.

Secara praktis, guru SDN Sukaperna I kini memiliki Modul Ajar yang valid dan dapat diandalkan untuk melaksanakan Kurikulum Merdeka secara berdiferensiasi. Peningkatan kompetensi ini, terutama dalam aspek TPACK, diprediksi akan berdampak positif pada kualitas pembelajaran di kelas, merangsang minat belajar, dan meningkatkan keterampilan siswa, sesuai dengan ide guru yang efektif menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

## **E. KESIMPULAN**

Kegiatan pendampingan pembuatan Modul Ajar berbasis *Deep Learning* (DL) yang dilaksanakan di SDN Sukaperna I terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogik guru, terutama pada aspek *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dan kemampuan merancang pembelajaran berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. Efektivitas ini divalidasi secara kuantitatif melalui hasil analisis *Normalized Gain* (N-Gain) sebesar **0.76** (kategori Tinggi), dan diperkuat secara kualitatif dengan rata-rata tingkat kepuasan peserta sebesar **4.77** (kategori Sangat Tinggi). Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode pendampingan *co-creation* yang intensif, yang menggabungkan pelatihan konsep DL/AI dengan praktik pembuatan produk Modul Ajar secara langsung, merupakan strategi yang optimal untuk transformasi kompetensi guru di era digital.

## **F. ACKNOWLEDGMENTS**

Pertama-tama penulis ucapkan terima kasih kepada Allah SWT, Rektor Universitas Kuningan, Ketua LPPM UNIKU dan keluarga besar SDN Sukaperna I Kecamatan Talaga

Kabupaten Majalengka segala dukungan yang telah diberikan sehingga terselenggaranya kegiatan pengabdian ini.

### **G. DAFTAR PUSTAKA**

- Dasar., D.G.P. (2025) *Konsep dan Implementasi Deep Learning Oleh Robert Randall*.
- Harris, J., Mishra, P. and Koehler, M.J. (2009) 'Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: Curriculum-based technology integration refrained', *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), pp. 393–416.
- Koehler, M.J., Mishra, P. and Cain, W. (2013) 'What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?', *Journal of Education*, 193(3), 13–19., 193(3), pp. 13–19.
- Nugraha, F.F. (2023) 'Peningkatan Technological Pedagogical Content Knowlegde (Tpack) Bagi Guru di SDN Mekarharja II Kecamatan Talaga Kabupaten Majalengka'.
- Sa, L. and Shulman, M. (1986) 'Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching', *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.1, 15(2), pp. 4–14.
- Setyorini, A. and Budi, M.M. (2023) 'Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar', *Jurnal Inovasi Pendidikan Digital*, 5(2), pp. 101–115.
- Sintawati, M. and Indriani, F. (2019) 'Pentingnya Literasi ICT Guru di Era Revolusi Industri 4.0.', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), pp. 417–422.
- Tai, H.-C., Pan, M.-Y. and Lee, B.-O. (2015) 'Applying Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) model to develop an online English writing course for nursing students', *Nurse Education Today*, 35(6), pp. 782–788.
- UNESCO (2015) *Education 2030 Framework for Action*. Paris: UNESCO.
- Wulandari, D. and Hasyim, A. (2024) 'Pelatihan Digital Interaktif untuk Peningkatan Kompetensi Guru PAUD di Kuburaya.', *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), pp. 50–60.