

Pendampingan Implementasi *Deep Learning* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang

Mentoring the Implementation of Deep Learning in Differentiated Learning as an Effort to Improve the Competence of Muhammadiyah 9 Elementary School Teachers in Malang

**Maharani Putri Kumalasan*, Hidayah Budi Qur'ani, Dian Fitri Nur Aini,
Niken Ade Triananda Melani**

Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas, No. 46 Malang

*Email: maharani@umm.ac.id

(Diterima 03-02-2026; Disetujui 24-03-2026)

ABSTRAK

Kondisi yang dialami mitra yaitu SD Muhammadiyah 9 Kota Malang bahwa guru Malang belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai konsep dan penerapan *Deep Learning* dalam pembelajaran. Keterbatasan ini berdampak pada kurang optimalnya integrasi *Deep Learning* dalam pembelajaran di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang dalam pembelajaran berdiferensiasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlunya intervensi berupa program pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan yang sistematis untuk membekali guru dengan pengetahuan konseptual, keterampilan praktis, dan strategi aplikatif yang relevan tentang *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi. Dengan intervensi tersebut, diharapkan guru mampu memanfaatkan potensinya, mengoptimalkan sarana prasarana yang tersedia, serta mewujudkan pembelajaran inovatif, inklusif, dan selaras dengan arah kebijakan pendidikan nasional. Tujuan kegiatan pengabdian ini untuk meningkatkan kompetensi guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang dalam implementasi *Deep Learning* secara efektif pada pembelajaran berdiferensiasi. Melalui program pendampingan dan pelatihan yang sistematis, guru diharapkan mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran yang memanfaatkan prinsip *Deep Learning* untuk mengakomodasi keragaman karakteristik, kemampuan, dan kebutuhan belajar peserta didik. Metode yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pengabdian ini dengan beberapa tahapan diantaranya yaitu 1) Sosialisasi, 2) Pelatihan, 3) Penerapan Teknologi, 4) Pendampingan, dan 5) Evaluasi. Hasil dari kegiatan pendampingan ini yaitu adanya peningkatan pemahaman dan kompetensi guru dalam hal konsep dan penerapan *Deep Learning* dalam pembelajaran, modul ajar dan implementasi pada proses pembelajaran yang telah dihasilkan telah menunjukkan bahwa guru mampu merancang proses pembelajaran berpendekatan pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) didalamnya terdapat aktivitas *mindful, meaningful, dan joyful learning*.

Kata kunci: Pendampingan; *Deep Learning*; Berdiferensiasi; Guru; SD

ABSTRACT

The condition experienced by the partner, namely SD Muhammadiyah 9 Malang City, is that Malang teachers do not yet have a comprehensive understanding of the concept and application of Deep Learning in learning. This limitation has an impact on the less than optimal integration of Deep Learning in learning at SD Muhammadiyah 9 Malang City in differentiated learning. This condition indicates the need for intervention in the form of a community service program in the form of systematic mentoring to equip teachers with conceptual knowledge, practical skills, and relevant applicative strategies about Deep Learning in differentiated learning. With this intervention, it is hoped that teachers will be able to utilize their potential, optimize available infrastructure, and realize innovative, inclusive learning, and in line with the direction of national education policy. The purpose of this community service activity is to improve the competence of SD Muhammadiyah 9 Malang City teachers in the effective implementation of Deep Learning in differentiated learning. Through a systematic mentoring and training program, teachers are expected to be able to design, implement, and evaluate learning that utilizes Deep Learning principles to accommodate the diversity of characteristics, abilities, and learning needs of students. The method used to carry out this community service activity includes several stages, including 1) Socialization, 2) Training, 3) Technology Application, 4) Mentoring, and 5) Evaluation. The results of this mentoring activity are an increase in teacher understanding and competence in terms of the concept and application of Deep Learning in learning, teaching modules and implementation in the learning process that have been produced have shown that teachers are able to design a learning process with a deep learning approach (Deep Learning) in which there are mindful, meaningful, and joyful learning activities.

Keywords: Mentoring; Deep Learning; Differentiated; Teacher; Elementary School

PENDAHULUAN

SD Muhammadiyah 9 Kota Malang merupakan salah satu sekolah dasar unggulan yang telah memperoleh berbagai prestasi akademik maupun non-akademik, serta meraih akreditasi A. SD ini terletak strategis di pusat Kota Malang, sekolah ini memiliki fasilitas Gedung baru yang representatif, kurikulum terpadu yang dikembangkan secara sistematis, dan sumber daya yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran. Dengan total 24 kelas, yang terdiri atas empat kelas di setiap jenjang dan satu kelas khusus inklusi, sekolah ini menjadi rujukan pendidikan dasar bagi masyarakat Malang dan sekitarnya. Keunggulan tersebut didukung oleh komitmen semua pihak, mulai dari pimpinan sekolah, guru, karyawan, sehingga menghasilkan lulusan yang berkualitas dan berkarakter.

Namun, dinamika perkembangan pendidikan nasional, khususnya kebijakan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah RI mengenai implementasi *Deep Learning* dalam proses pembelajaran, menuntut adanya inovasi pedagogis yang mampu menjawab kebutuhan peserta didik dengan karakteristik yang beragam. *Deep Learning* dipandang sebagai pendekatan yang strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran secara signifikan, terutama jika diintegrasikan ke dalam pembelajaran berdiferensiasi yang sesuai dengan potensi dan kebutuhan masing-masing peserta didik (Nur Hasanah, 2024; Pan et al., 2023). Meskipun demikian, realitas di lapangan seperti hasil wawancara bersama kepala sekolah menunjukkan bahwa sebagian besar guru di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang belum memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai konsep dan penerapan *Deep Learning* dalam pembelajaran. Keterbatasan ini berdampak pada kurang optimalnya integrasi *Deep Learning* dalam pembelajaran di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang dalam pembelajaran berdiferensiasi. Dengan mempertimbangkan potensi besar yang dimiliki sekolah ini, dukungan sekolah untuk menambah kompetensi dan pemahaman guru agar mampu mengimplementasikan *Deep Learning* secara efektif dalam pembelajaran berdiferensiasi.

SD Muhammadiyah 9 Kota Malang merupakan institusi Pendidikan dasar yang menempati posisi strategis di pusat Kota Malang, dengan. Sekolah ini memiliki sarana dan prasarana yang memadai, termasuk gedung baru yang representatif, ruang belajar yang nyaman, serta dukungan teknologi pembelajaran yang mendukung proses pendidikan abad 21. Dengan 24 kelas reguler dan satu kelas inklusi, sekolah ini menampung peserta didik dengan latar belakang dan karakteristik yang beragam, sehingga menuntut strategi pembelajaran yang adaptif dan responsif terhadap perbedaan kebutuhan belajar peserta didik. Keberhasilan sekolah dalam meraih akreditasi A dan prestasi di berbagai bidang, baik akademik maupun non akademik, menjadi indikator mutu pengelolaan pendidikan yang telah berjalan dengan baik.

Meskipun memiliki potensi yang besar, sesuai dengan hasil wawancara dengan Koordinator Guru Kelas 5, SD Muhammadiyah 9 Kota Malang saat ini menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan kebijakan baru dari Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah RI yang menghimbau untuk menerapkan *Deep Learning* dalam setiap proses pembelajaran. Koordinator Guru Kelas 5 menyampaikan bahwa “Tantangan tersebut tidak hanya terkait dengan keterbatasan pemahaman guru mengenai konsep *Deep Learning*, tetapi juga kesulitan dalam mengintegrasikannya dengan pembelajaran berdiferensiasi yang sesuai dengan kebijakan baru”. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlunya intervensi berupa program pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan yang sistematis untuk membekali guru dengan pengetahuan konseptual, keterampilan praktis, dan strategi aplikatif yang relevan. Dengan intervensi tersebut, diharapkan guru mampu memanfaatkan potensi yang ada, mengoptimalkan sarana prasarana yang tersedia, serta mewujudkan pembelajaran yang inovatif, inklusif, dan selaras dengan arah kebijakan pendidikan nasional.

Permasalahan Mitra

Permasalahan prioritas yang di hadapi SD Muhammadiyah 9 Kota Malang yang berkaitan dengan keterbatasan guru dalam mengimplementasikan *Deep Learning* pada pembelajaran berdiferensiasi di kelas. Permasalahan prioritas tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Keterbatasan pemahaman konseptual guru terkait *Deep Learning* (*mindful, meaningful, joyful*). Hal ini terjadi karena minimnya wawasan guru mengenai prinsip, tujuan, dan keunggulan *Deep Learning* dalam pembelajaran, minimnya akses terhadap literatur, pelatihan, dan sumber belajar berkualitas yang membahas *Deep Learning* pada jenjang sekolah dasar, sehingga inovasi pembelajaran berorientasi *Deep Learning* ini belum terimplementasi secara optimal.

2. Belum optimalnya integrasi *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi. Hal ini terjadi karena kurangnya keterampilan guru dalam merancang Modul Ajar atau Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang mengintegrasikan *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi sesuai dengan karakteristik peserta didik. Tanpa dukungan teknis, pedagogis yang memadai, pembelajaran cenderung berjalan secara konvensional sehingga peluang untuk mengembangkan keterampilan berpikir Tingkat tinggi peserta didik menjadi terbatas.
3. Kurangnya mekanisme evaluasi pembelajaran berorientasi *Deep Learning*. Hal ini terjadi karena Sebagian besar guru belum memiliki instrument evaluasi dan assesmen yang relevan untuk mengukur capaian pembelajaran yang dirancang berdasarkan prinsip *Deep Learning*, sehingga hasil belajar peserta didik belum dapat teridentifikasi secara akurat dan komprehensif. Belum optimalnya mekanisme evaluasi yang efektif ini berpotensi menghambat optimalisasi pembelajaran, mengurangi keakuratan dalam mengasesmen perkembangan keterampilan berpikir Tingkat tinggi peserta didik, serta membatasi kemampuan guru dalam melakukan refleksi dan perbaikan pembelajaran secara berkelanjutan.

Poin-poin permasalahan yang telah dijelaskan memberikan penjelasan bahwa program pengabdian pendampingan implementasi *Deep Learning* yang ditawarkan memberikan kesesuaian untuk dijadikan sebagai Solusi kepada guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang. Pelaksanaan program pendampingan ini diharapkan memberikan dampak positif tidak hanya bagi guru dan peserta didik, tetapi juga bagi Masyarakat luas. Dari segi sosial, program ini akan meningkatkan kualitas interaksi guru dengan peserta didik, menciptakan pembelajaran yang inklusif, serta memperkuat peran sekolah sebagai pusat inovasi pendidikan. Dilihat dari segi ekonomi, peningkatan kualitas pendidikan akan berkontribusi pada peningkatan daya saing lulusan di jenjang pendidikan berikutnya. Dengan demikian, program pendampingan ini tidak hanya relevan untuk menjawab tantangan kebijakan pendidikan nasional, tetapi juga memiliki signifikansi strategis dalam peningkatan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan

Tujuan utama kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kompetensi guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang dalam implementasi *Deep Learning* secara efektif pada pembelajaran berdiferensiasi. Kegiatan ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang mendalam, tidak hanya pada aspek konseptual mengenai *Deep Learning*, tetapi juga pada aspek praktis yang dapat langsung diaplikasikan dalam proses pembelajaran di kelas. Melalui program pendampingan dan pelatihan yang sistematis, guru diharapkan mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran yang memanfaatkan prinsip-prinsip *Deep Learning* untuk mengakomodasi keragaman karakteristik, kemampuan, dan kebutuhan belajar peserta didik (Bray et al., 2024). Dengan tercapainya tujuan ini, diharapkan proses pembelajaran di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang menjadi lebih adaptif, inklusif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher-order thinking skills*), sehingga mampu memberikan dampak positif terhadap kualitas hasil belajar peserta didik serta mendukung terwujudnya visi pendidikan nasional yang bermutu dan berkelanjutan (Li et al., n.d.; Shafique et al., 2023).

Tidak hanya itu, tujuan pengabdian ini memiliki keterkaitan erat dengan **Roadmap Penelitian Universitas Muhammadiyah Malang**, khususnya pada klaster 3, yaitu Tata Kelola Digital dan Kesejahteraan Berkelanjutan (*Digital Governance and Sustainable Welfare*), dengan focus pada Sub-Klaster Inklusi Digital dan Kesejahteraan Sosial (*Digital Inclusion and Sosial Welfare*), serta berada dalam tema strategis yaitu Pendidikan Berkualitas (*Quality Education*). Pendampingan implementasi *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi secara langsung mendukung terwujudnya pendidikan yang berkualitas di lingkungan sekolah dasar, sekaligus memperkuat peran pendidikan dalam meningkatkan kesejahteraan sosial melalui pemerataan kualitas pembelajaran (Hamami & Nuryana, 2022; Ong et al., 2023). Kegiatan ini juga sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDG's) pada poin ke 4 yaitu terkait *Quality Education*, yang menekankan penyediaan pendidikan yang inklusif, setara, dan berkualitas bagi semua peserta didik. Selain itu, program ini mendukung Asta Cita pemerintah dalam mempercepat transformasi digital pada sektor Pendidikan, serta relevan dengan pencapaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, antara lain IKU 2 yang mendorong tim pengabdian yang terdiri atas Dosen dan mahasiswa mendapatkan pengalaman di luar kampus melalui keterlibatan dalam kegiatan pengabdian, dan IKU 5 yang memastikan hasil kerja dosen memberikan dampak dan manfaat nyata bagi masyarakat. Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya berkontribusi pada penguatan kapasitas guru, tetapi juga mendukung capaian strategis universitas, pemerintah, dan komunitas global dalam meningkatkan mutu pendidikan.

Pentingnya dan Kebermanfaatan Program

Kegiatan pendampingan implementasi *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi bagi guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang memiliki urgensi yang tinggi, mengingat perubahan paradigma pendidikan yang menuntut guru untuk mampu mengintegrasikan *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi secara efektif (Lippmann, 2023). Dalam konteks pembelajaran abad 21, *Deep Learning* berperan penting dalam mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi pada peserta didik (Ng et al., 2023). Tanpa pemahaman yang memadai, penerapan *Deep Learning* berpotensi tidak optimal, sehingga peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik menjadi terhambat (Weng et al., 2023a). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diharapkan memberikan manfaat nyata, baik secara langsung maupun jangka panjang. Secara langsung, guru akan memperoleh peningkatan kapasitas profesional, keterampilan pedagogis, serta kemampuan merancang pembelajaran yang responsif terhadap keragaman karakteristik peserta didik. Secara jangka panjang, manfaat kegiatan ini meliputi peningkatan mutu pendidikan di tingkat sekolah dasar, terciptanya model praktik baik (*best practice*) pembelajaran berdiferensiasi berorientasi *Deep Learning* yang dapat diaplikasikan di sekolah lain, serta kontribusi terhadap pencapaian target Pendidikan global seperti *Sustainable Development Goals* (SDG's 4- *Quality Education*) (Shafique et al., 2023; Xu et al., 2023). Dengan demikian, program pengabdian ini tidak hanya relevan secara lokal, tetapi juga memiliki signifikansi strategis pada skala nasional dan internasional.

BAHAN DAN METODE

Metode pelaksanaan program pengabdian ini dirancang secara sistematis untuk menjawab permasalahan prioritas mitra SD Muhammadiyah 9 Kota Malang terkait kurangnya pemahaman guru dalam mengimplementasikan *Deep Learning* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi di kelas. Tahapan pelaksanaan meliputi 5 langkah utama sebagai berikut:

1. Sosialisasi

Pada tahap awal tim pengabdian melakukan kegiatan sosialisasi kepada kepala sekolah dan guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang. Sosialisasi ini dilakukan untuk menjelaskan tujuan, manfaat, ruang lingkup, dan rencana pelaksanaan kegiatan pengabdian. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data awal (*baseline*) melalui survey kebutuhan guru terkait pemahaman *Deep Learning*, strategi pembelajaran berdiferensiasi, dan mekanisme evaluasi pembelajaran. Kegiatan ini diharapkan menciptakan kesamaan persepsi dan mengurangi resistensi terhadap inovasi yang akan diterapkan.

2. Pelatihan

Pada tahap ke dua ini kegiatan dilaksanakan dalam bentuk *workshop*. Guru diberikan *pre test* untuk melihat sejauh mana pemahaman terkait *Deep Learning* dan pembelajaran berdiferensiasi. Kemudian dilanjutkan dengan memberikan materi konseptual terkait *Deep Learning* yang meliputi prinsip, tujuan, manfaat, dan relevansinya terhadap kurikulum nasional. Memberikan materi terkait implementasi *Deep Learning* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi termasuk contoh Modul Ajar/RPP yang mengintegrasikan kedua konsep tersebut. Dilanjutkan dengan memberikan materi terkait menyusun instrument evaluasi yaitu instrument asesmen awal, asesmen proses, dan asesmen akhir.

3. Penerapan Teknologi

Dalam rangkaian kegiatan memberikan penguatan terkait konsep *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi, integrasi juga dibutuhkan untuk mendukung implementasi *Deep Learning* dalam pembelajaran berdiferensiasi. Kegiatan ini dilaksanakan terintegrasi pada tahap pelatihan dan pendampingan. Kegiatan integrasi teknologi dengan pelatihan penggunaan perangkat lunak pembelajaran interaktif, media digital dan AI. Disini guru diajak untuk memanfaatkan sumber belajar terbuka (*open education resources*) untuk mendukung dalam memahami, menyusun, dan mengevaluasi *Deep Learning* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi.

4. Pendampingan

Kegiatan pendampingan ini dilakukan secara berkala baik secara daring maupun luring. Kegiatan pendampingan ini merupakan keberlanjutan dari kegiatan *workshop* dan dilaksanakan setelah kegiatan *workshop* dilaksanakan. Dalam kegiatan pendampingan ini dilaksanakan kepada guru kelas 5 SD Muhammadiyah 9 Kota Malang menyusun Modul Ajar/RPP yang berorientasi *Deep Learning* dalam pembelajaran Berdiferensiasi beserta kelengkapannya. Kemudian menyusun instrumen

asesmen sebagai evaluasi implementasi *Deep Learning* yang akan dilaksanakan. Kemudian dilanjutkan dengan praktik implementasi *Deep Learning* dalam Pembelajaran berdiferensiasi yang dilakukan oleh guru, dan bersamaan dengan kegiatan *peer review* saat pelaksanaan praktik.

5. Evaluasi

Kegiatan evaluasi ini dikemas dalam bentuk FGD dan RTL, dimana hasil dari *peer review* dan *post test* didiskusikan untuk melihat kelebihan dan kekurangannya, kemudian kekurangan akan diberikan tindak lanjut untuk perbaikan selanjutnya. FGD ini tidak hanya membahas hasil *peer review* praktik mengajar, namun juga mengevaluasi keseluruhan kegiatan pengabdian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang tentang Pendampingan Implementasi *Deep Learning* dalam Pembelajaran Berdiferensiasi terlaksana dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

Tahap Pertama Sosialisasi

Tahap pertama merupakan kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 kepada sekolah. Kegiatan sosialisasi diawali dengan koordinasi antara Tim Pengabdian dengan Kepala SD Muhammadiyah 9 Kota Malang serta Koordinator Guru Kelas V. Koordinasi ini bertujuan untuk menyamakan persepsi terkait tujuan kegiatan pengabdian, ruang lingkup materi yang akan diberikan, serta bentuk pendampingan yang akan dilakukan. Tim Pengabdian yang terdiri atas 3 dosen dan 2 mahasiswa melakukan koordinasi kepada Kepala Sekolah SD Muhammadiyah 9 Kota Malang terkait program kegiatan pengabdian ini. Dalam pertemuan ini, Tim Pengabdian memaparkan latar belakang pentingnya implementasi Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) dalam pembelajaran berdiferensiasi sebagai upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas. Kepala Sekolah menyambut dengan positif kegiatan yang melibatkan bapak dan ibu guru untuk meng upgrade kompetensi inovatis guru. Kepala Sekolah memberikan ruang terbuka bagi tim pengabdian dalam melaksanakan aktivitas kegiatan pengabdian baik di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang atau dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Malang. Koordinasi selanjutnya yaitu dengan Koordinator guru kelas 5 SD Muhammadiyah 9 Kota Malang yaitu dengan Bapak Cahyo. Selanjutnya, dilakukan penentuan jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian yang disesuaikan dengan kalender akademik sekolah dan ketersediaan guru. Kepala Sekolah dan Koordinator Guru Kelas V memberikan masukan terkait waktu yang efektif agar kegiatan tidak mengganggu proses pembelajaran reguler. Hasil dari kegiatan sosialisasi ini adalah tersusunnya kesepakatan jadwal pelaksanaan kegiatan, penetapan peserta kegiatan yaitu guru kelas V, serta komitmen pihak sekolah untuk mendukung seluruh rangkaian kegiatan pengabdian. Hasil koordinasi dengan Koordinator Guru yaitu terkait jadwal pelaksanaan serangkaian kegiatan pengabdian yang dilaksanakan baik di Universitas Muhammadiyah Malang atau di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang. Jadwal yang disepakati oleh pihak sekolah dan guru diantaranya yaitu:

- a. Kegiatan Pelatihan/*Workshop* dan Penerapan Teknologi dilaksanakan pada Bulan November 2025 di Universitas Muhammadiyah Malang.
- b. Kegiatan Pendampingan dilaksanakan pada bulan Desember 2025 di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang.
- c. Kegiatan Implementasi dilaksanakan pada bulan Desember 2025 di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang.
- d. Kegiatan Evaluasi dilaksanakan pada bulan Januari 2025 di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang.

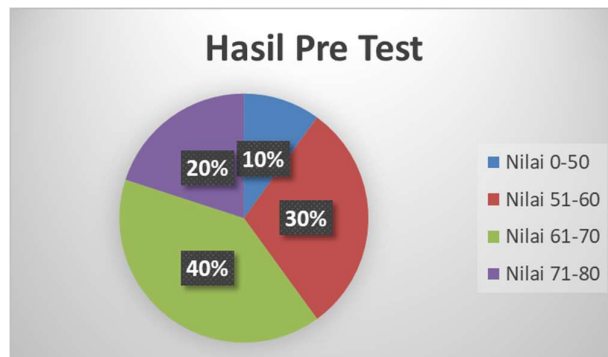


Gambar 1. Sosialisasi dan Koordinasi dengan Kepala Sekolah dan Koordinator Guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang

Kegiatan sosialisasi pengabdian dimulai dengan pertemuan intensif antara Tim Pengabdian, Kepala Sekolah, dan Koordinator Guru Kelas 5 untuk menyepakati tujuan, jadwal, serta dukungan pelaksanaan program. Pendekatan awal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa perencanaan dan koordinasi awal antara pemangku kepentingan adalah kunci keberhasilan implementasi intervensi pendidikan sekaligus meningkatkan kesiapan guru terhadap perubahan pedagogis (Du et al., 2022; Mirata & Bergamin, 2023). Pertemuan koordinatif ini juga berperan sebagai bentuk sinkronisasi implementasi kebijakan pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) yang belum umum dipraktikkan di banyak SD, khususnya dalam penyusunan modul ajar yang relevan dengan konteks pembelajaran berdiferensiasi (Gordon et al., 2023; Haag et al., 2023). Selain itu, dialog awal dengan pemangku kepentingan memfasilitasi keterlibatan guru dalam perencanaan waktu pelaksanaan agar tidak mengganggu kegiatan pembelajaran rutin. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif guru dalam perencanaan program pengembangan profesional dapat meningkatkan rasa kepemilikan dan kesiapan mereka untuk mengadopsi strategi pembelajaran baru (Casado et al., 2021). Penetapan jadwal yang realistis terbukti penting dalam literatur pendidikan agar program inovatif seperti *Deep Learning* dapat terintegrasi secara efektif dalam rutinitas sekolah tanpa menimbulkan konflik waktu pembelajaran utama (Vleck & Somerton, 2024).

Tahap Kedua Pelatihan/*Workshop* dan Penerapan Teknologi

Pada tahap pelatihan ini para guru diundang untuk mengikuti kegiatan pelatihan yang dilaksanakan di Ruang *One Day Service* (ODS) Universitas Muhammadiyah Malang. Guru yang hadir merupakan guru kelas 5 SD Muhammadiyah 9 Kota Malang, 3 Tim Pengabdian, dan 2 mahasiswa. Kegiatan workshop ini diawali dengan pembukaan oleh MC, kemudian dilanjutkan dengan sambutan salah satu perwakilan tim pengabdian dan salah satu perwakilan guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang. Kegiatan selanjutnya yaitu pemberian pre tes kepada guru untuk melihat kemampuan awal guru tentang Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*). Hasil pre test dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2. Hasil Pre Test

Hasil *pre test* menunjukkan bahwa pemahaman dan pengetahuan guru berkaitan dengan Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) menunjukkan bahwa 80% guru belum sepenuhnya memahami terkait Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*). Sedangkan hanya 20% yang cukup dan sudah memahami terkait Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*), dan itu merupakan guru yang mengajar di kelas tinggi. Dari data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru masih perlu ditingkatkan terkait Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*).

Kegiatan dilanjutkan dengan pemberian materi sekaligus penerapan teknologi yang mendukung guru dalam memahami pembelajaran mendalam sesuai dengan kebijakan pemerintah. Kegiatan *workshop* dilaksanakan dengan memberikan materi kepada guru-guru kelas V SD Muhammadiyah 9 Kota Malang terkait kebijakan pemerintah mengenai Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) serta konsep dasar pembelajaran mendalam dalam konteks pembelajaran berdiferensiasi oleh. Tim Pengabdian menyampaikan materi mengenai karakteristik pembelajaran mendalam, prinsip pembelajaran bermakna, serta relevansinya dengan kebutuhan peserta didik di sekolah dasar. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui presentasi, diskusi, dan tanya jawab agar guru memperoleh pemahaman yang komprehensif. Materi selanjutnya diberikan oleh Bu Dian Fitri Nur Aini, M.Pd terkait penyusunan modul ajar Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*). Di sini para guru mulai membedakan komponen modul ajar Kurikulum Merdeka dengan Modul Ajar Pembelajaran Mendalam. Materi selanjutnya diberikan oleh ibu Hidayah Budi Qur'ani, S.S., M.Pd terkait penerapan teknologi yang mampu mendukung kelancaran penyelesaian modul ajar pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) dengan memperkenalkan berbagai *platform* digital yang dapat digunakan untuk mendukung proses perencanaan pembelajaran, seperti pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI), ChatGPT, Quizizz, Wordwall, dan *platform* digital lainnya. Guru dilatih secara langsung untuk memanfaatkan teknologi tersebut dalam menyusun perangkat ajar, merancang aktivitas pembelajaran, serta membuat media evaluasi yang menarik dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.



Gambar 3. Kegiatan *Workshop* Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*)

Pelaksanaan *workshop* difokuskan pada penyampaian materi tentang kebijakan pemerintah terkait *Deep Learning*, konsep pembelajaran mendalam itu sendiri, serta teknik penyusunan modul ajar yang mengintegrasikan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Literasi menunjukkan bahwa pelatihan semacam ini diperlukan untuk mengatasi keterbatasan pemahaman guru terhadap konsep pembelajaran mendalam dan strategi pembelajaran holistic (Bahgat et al., 2018). Materi *workshop* yang interaktif dan berbasis teknologi digital memberi peluang bagi guru untuk memahami bagaimana *Deep Learning* dapat diterapkan secara praktis di kelas melalui penggunaan berbagai *platform* digital seperti AI, ChatGPT, Quizizz, dan Wordwall (Pan et al., 2023). Penelitian sebelumnya juga menekankan bahwa peningkatan keterampilan digital dan pemahaman pedagogi modern dapat meningkatkan efektivitas guru dalam merancang pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan, serta mendorong keterlibatan siswa secara aktif (18,19, 23). Lebih lanjut, literatur menyatakan bahwa integrasi teknologi digital dalam proses desain pembelajaran membantu guru mengembangkan modul ajar yang responsif terhadap kebutuhan peserta didik di era pembelajaran 4.0, sementara prinsip *Deep Learning* mendorong refleksi, keterlibatan, dan pengalaman belajar mendalam (Tukiari et al., 2022).

Pendampingan dalam penyusunan modul ajar merupakan tahap kritis yang menggabungkan teori dengan praktik nyata. Tim Pengabdian mendampingi guru secara kolaboratif dalam menyusun modul yang memuat aktivitas *mindful*, *meaningful*, dan *joyful* learning, sebagaimana direkomendasikan dalam sejumlah kajian literatur pendidikan yang menekankan keterlibatan aktif guru dalam desain instruksional (Kusumawardhana et al., 2022). Pendampingan ini membantu guru mengidentifikasi konten pembelajaran yang relevan serta menetapkan strategi pedagogis yang memaksimalkan pengalaman belajar siswa. Penelitian lain menunjukkan bahwa pendampingan yang berkelanjutan dapat mengakselerasi kompetensi pedagogik guru dalam merancang modul ajar berkualitas, terutama ketika guru dilatih untuk mengintegrasikan teknologi digital dan prinsip *Deep Learning*. Kolaborasi ini juga dapat memperkuat pemahaman guru terhadap prinsip *mindful* learning (refleksi serta kesadaran belajar), *meaningful* learning (pembelajaran bermakna), dan *joyful* learning (pembelajaran menyenangkan), yang semuanya menjadi komponen penting dalam mencapai tujuan pembelajaran mendalam (Bukaryo, 2023). Dengan demikian, pendampingan ini berkontribusi pada peningkatan kualitas modul ajar yang siap diimplementasikan.

Tahap Ke Empat Implementasi

Tahap implementasi dilaksanakan dengan menerapkan modul ajar yang telah disusun oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas V SD Muhammadiyah 9 Kota Malang. Guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rancangan modul ajar yang mengintegrasikan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*. Peserta didik diajak untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, serta refleksi, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada pencapaian kognitif, tetapi juga pada pemaknaan konsep dan pengalaman belajar yang menyenangkan. Selama proses implementasi, Tim Pengabdian melakukan observasi terhadap pelaksanaan pembelajaran untuk melihat keterlaksanaan modul ajar serta respons peserta didik. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru mampu mengimplementasikan pembelajaran mendalam dengan baik, ditandai dengan meningkatnya partisipasi peserta didik, suasana kelas yang lebih kondusif, serta munculnya aktivitas pembelajaran yang mendorong berpikir kritis dan reflektif. Implementasi ini menjadi bukti bahwa modul ajar yang disusun telah sesuai dengan karakteristik Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*).



Gambar 6. Implementasi pembelajaran mendalam (*Deep Learning*)

Tahap implementasi adalah fase dimana modul ajar diujicobakan di kelas oleh guru. Literatur menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis *Deep Learning* mampu mendorong keterlibatan aktif siswa, meningkatkan pemahaman konseptual, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih reflektif dan bermakna dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional

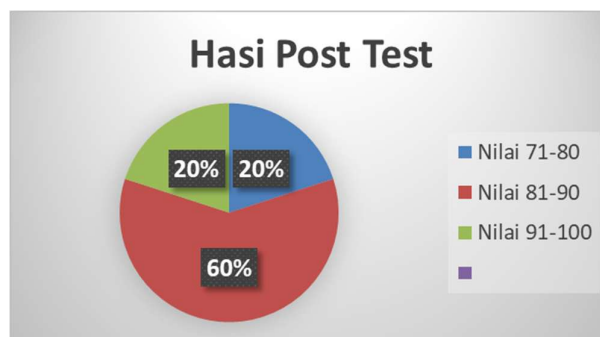
(Intelligence and Neuroscience, 2023). Modul ajar yang dirancang secara sadar untuk memasukkan *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning* membantu guru menciptakan suasana kelas yang kondusif serta memaksimalkan potensi peserta didik dalam berpikir kritis dan kreatif. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan strategi *Deep Learning* dalam pembelajaran di sekolah dasar dapat meningkatkan motivasi serta partisipasi siswa karena pendekatan ini memperhatikan konteks nyata dan kebutuhan belajar mereka (Weng et al., 2023b). Praktik implementatif ini juga tercatat mampu mendorong guru untuk menjadi fasilitator pembelajaran, bukan hanya sebagai pemberi informasi, sejalan dengan literatur yang mengadvokasi transisi peran guru dalam pembelajaran abad ke-21 (Tian et al., 2022). Hasil observasi selama kegiatan menunjukkan peningkatan kualitas interaksi guru-siswa dan dinamika pembelajaran yang lebih aktif.

Tahap Ke Lima Evaluasi dan FGD

Tahap evaluasi dan *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan untuk menilai keberhasilan kegiatan pengabdian secara keseluruhan. Pada tahap ini guru diminta mengisi *Post Test* terkait Implementasi Pembelajaran mendalam (*Deep Learning*). Evaluasi difokuskan pada peningkatan kemampuan guru dalam memahami konsep Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*), keterampilan menyusun modul ajar, serta kemampuan mengimplementasikan pembelajaran yang memuat unsur *mindful*, *meaningful*, dan *joyful*. Data evaluasi diperoleh melalui hasil pos test, angket, hasil observasi, serta diskusi reflektif bersama guru peserta kegiatan. Selain itu, FGD digunakan sebagai forum untuk menggali kebermanfaatannya kegiatan pengabdian bagi guru serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan. Berikut hasil Post tes guru tentang pemahaman Pembelajaran Mendalam:



Gambar 7. Kegiatan Evaluasi dan FGD



Gambar 8. Hasil *Post Test*

Grafik *Post Tes* menunjukkan bahwa semua guru telah memahami dan sangat memahami terkait Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*), dengan perolehan nilai yang beragam diatas standar minimal, terdapat 100% guru telah memahami dan dapat menghasilkan Modul Ajar/RPP Berorientasi Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*). Pada hasil *posttest* dapat dilihat bahwa adanya peningkatan dari hasil *pre test* sebelum guru diberikan pendampingan dalam mengimplementasikan pembelajaran mendalam. Guru menyampaikan bahwa kegiatan pendampingan sangat membantu dalam meningkatkan pemahaman mereka terhadap pembelajaran mendalam dan penggunaan teknologi dalam perencanaan pembelajaran. Hasil FGD juga menghasilkan rekomendasi tindak lanjut berupa penerapan modul ajar secara berkelanjutan serta

perlunya pendampingan lanjutan untuk pengembangan perangkat pembelajaran berbasis Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) di kelas lainnya.

Evaluasi dan diskusi kelompok terfokus (FGD) dilakukan untuk menilai sejauh mana kegiatan pengabdian ini berdampak pada pemahaman guru terhadap konsep *Deep Learning*, keterampilan menyusun modul, serta implementasi pembelajaran mendalam yang dihasilkan. Evaluasi ini mencerminkan praktik reflektif yang direkomendasikan dalam literatur untuk memperkuat pembelajaran profesional guru dan mendorong perbaikan berkelanjutan (Mikeladze et al., 2022). Diskusi ini juga membantu mengidentifikasi tantangan yang dihadapi guru serta peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di masa depan. Literatur pendidikan menekankan pentingnya refleksi dan evaluasi sebagai bagian dari pengembangan profesional berkelanjutan, sehingga guru tidak hanya menerapkan inovasi pembelajaran secara mekanis tetapi juga memahami dampaknya terhadap perkembangan siswa (Supeno, 2022; Supriyadi, 2022). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan memberi manfaat signifikan dalam meningkatkan kompetensi guru serta kesiapan mereka untuk menerapkan pembelajaran mendalam secara konsisten. FGD juga menghasilkan rekomendasi strategis untuk tindak lanjut, termasuk rencana pelatihan lanjutan dan pembentukan komunitas praktik untuk memperkuat penerapan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan implementasi Pembelajaran Mendalam (*Deep Learning*) dalam pembelajaran berdiferensiasi bagi guru SD Muhammadiyah 9 Kota Malang telah terlaksana melalui tahapan sosialisasi, *workshop*, pendampingan penyusunan modul ajar, implementasi, serta evaluasi dan FGD. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan guru dalam merancang serta menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Guru mampu menyusun modul ajar berbasis pembelajaran mendalam yang kontekstual dan aplikatif serta mengimplementasikannya dalam proses pembelajaran di kelas dengan melibatkan peserta didik secara aktif. Kegiatan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan kompetensi pedagogik guru, tetapi juga pada kualitas proses pembelajaran yang lebih bermakna dan menyenangkan bagi peserta didik.

Saran

Untuk menjaga keberlanjutan dan memperluas dampak kegiatan pengabdian, diperlukan diseminasi hasil program kepada seluruh guru di SD Muhammadiyah 9 Kota Malang melalui kegiatan lokakarya internal dan forum komunitas belajar guru. Sekolah disarankan membentuk tim penggerak Pembelajaran Mendalam yang bertugas mengawal implementasi modul ajar, memfasilitasi refleksi, serta mengembangkan perangkat pembelajaran secara berkelanjutan. Selain itu, modul ajar yang telah dihasilkan perlu dikembangkan lebih lanjut pada berbagai mata pelajaran dan jenjang kelas serta diintegrasikan ke dalam program kerja sekolah dan supervisi akademik. Dengan langkah tersebut, Pembelajaran Mendalam diharapkan tidak hanya menjadi praktik individual guru, tetapi berkembang menjadi budaya pembelajaran di sekolah yang berorientasi pada pembelajaran yang sadar (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menyenangkan (*joyful*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan dukungan terlaksananya kegiatan pengabdian ini, dan trimakasih kepada mitra yaitu SD Muhammadiyah 9 Kota Malang yang telah bekerja sama dengan baik demi kelancaran kegiatan pengabdian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahgat, M., Elsafty, A., Shaarawy, A., & Said, T. (2018). FIRST Framework Design and Facilitate Active Deep Learner eXperience. *Journal of Education and Training Studies*, 6(8), 123. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i8.3337>

- Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sanchez Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., & Terrenzio, S. (2024). What next for Universal Design for Learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 113–138. <https://doi.org/10.1111/bjet.13328>
- Bukaryo, S. R. (2023). Improving The Teachers' Ability To Develop Independent Curriculum Teaching Modules Through Mentoring Activities In SMA Negeri 1 Asembagus For The Academic Year 2021/2022. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 17(1), 448. <https://doi.org/10.35931/aq.v17i1.1518>
- Casado, M. V., Flecha, A., Mara, L. C., & Girbés-Peco, S. (2021). Dialogic Methods for Scalability of Successful Educational Actions in Portugal. *International Journal of Qualitative Methods*, 20. <https://doi.org/10.1177/16094069211020165>
- Du, X., Guerra, A., Nørgaard, B., Chaaban, Y., Lundberg, A., & Lyngdorf, N. E. R. (2022). University Teachers' Change Readiness to Implement Education for Sustainable Development through Participation in a PBL-Based PD Program. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912079>
- Gordon, D., Blundell, C., Mills, R., & Bourke, T. (2023). Teacher self-efficacy and reform: a systematic literature review. *Australian Educational Researcher*, 50(3), 801–821. <https://doi.org/10.1007/s13384-022-00526-3>
- Haag, K., Pickett, S. B., Trujillo, G., & Andrews, T. C. (2023). Co-teaching in Undergraduate STEM Education: A Lever for Pedagogical Change toward Evidence-Based Teaching? *CBE Life Sciences Education*, 22(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.22-08-0169>
- Hamami, T., & Nuryana, Z. (2022). A holistic–integrative approach of the Muhammadiyah education system in Indonesia. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 78(4). <https://doi.org/10.4102/hts.v78i4.7607>
- Intelligence and Neuroscience, C. (2023). Retracted: Investigation on *Deep Learning* Model of College English Based on Multimodal Learning Method. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2023(1). <https://doi.org/10.1155/2023/9828230>
- Kusumawardhana, B., Hudah, M., Setiawan, D. F., Widiyatmoko, F. A., & Royana, I. F. (2022). Pendampingan Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Bagi Guru PJOK Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian Olahraga Masyarakat (JPOM)*, 3(2), 82–88. <https://doi.org/10.26877/jpom.v3i2.13926>
- Li, K. C., Tak, B., & Wong, M. (n.d.). Review of smart learning: Patterns and trends in research and practice. In *Australasian Journal of Educational Technology* (Vol. 2021, Number 2).
- Lippmann, R. (2023). Understanding and Applying *Deep Learning*. *Neural Computation*, 35(3), 287–308. https://doi.org/10.1162/neco_a_01518
- Mikeladze, N., Celik, S., & Dolidze, T. (2022). Teacher Learning and Professional Development: Views and Practices of Georgian and Turkish Teachers of English. *European Scientific Journal ESJ*, 10. <https://doi.org/10.19044/esjpreprint.10.2022.p776>
- Mirata, V., & Bergamin, P. (2023). Role of organisational readiness and stakeholder acceptance: an implementation framework of adaptive learning for higher education. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 1567–1593. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10248-7>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, J., Ng, R. C. W., & Chu, S. K. W. (2023). Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 137–161. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6>
- Nur Hasanah, O. (2024). *ELSE (Elementary School Education Journal) PENERAPAN PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI DALAM KURIKULUM MERDEKA PADA MATA PELAJARAN IPAS DI SEKOLAH DASAR*. 8(1).
- Ong, A. K. S., Cuales, J. C., Custodio, J. P. F., Gumasing, E. Y. J., Pascual, P. N. A., & Gumasing, M. J. J. (2023). Investigating Preceding Determinants Affecting Primary School Students Online Learning Experience Utilizing *Deep Learning* Neural Network. *Sustainability (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043517>

- 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 (Switzerland)*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043097>
- Shafique, R., Aljedaani, W., Rustam, F., Lee, E., Mehmood, A., & Choi, G. S. (2023). Role of Artificial Intelligence in Online Education: A Systematic Mapping Study. *IEEE Access*, 11, 52570–52584. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3278590>
- Supeno. (2022). Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan Melalui Pendalaman Materi Esensial Bagi Guru MGMP Fisika Madrasah Aliyah Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 6(2), 50–56. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v6i2.3532>
- Supriyadi, D. (2022). Peningkatan Pemahaman Penentuan KKM Melalui Kegiatan Diskusi Kelompok Dalam Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB). *JURNAL SYNTAX IMPERATIF : Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3(4), 274. <https://doi.org/10.36418/syntax-imperatif.v3i4.176>
- Tian, B., Tian, F., & Xu, M. (2022). Research on Innovation of College Classroom Instructional Strategy from the Perspective of *Deep Learning*. *Advances in Education, Humanities and Social Science Research*, 2(1), 535. <https://doi.org/10.56028/aehtsr.2.1.535>
- Tukiar, M. A., Kassim, N. F., & Hassan, H. (2022). NARRATIVE REVIEW ON INTEGRATING TECHNOLOGY INTO INSTRUCTION TO SUPPORT FOR THE NEW PEDAGOGICAL DEEP LEARNING (NPD). *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 7(47), 893–902. <https://doi.org/10.35631/ijepc.747065>
- Vlcek, S., & Somerton, M. (2024). Collaborative engagement between stakeholders in the education of Australian students with disability: a scoping review. *International Journal of Inclusive Education*, 28(14), 3357–3374. <https://doi.org/10.1080/13603116.2023.2216693>
- Weng, C., Chen, C., & Ai, X. (2023a). A pedagogical study on promoting students' *Deep Learning* through design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1653–1674. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09789-4>
- Weng, C., Chen, C., & Ai, X. (2023b). A pedagogical study on promoting students' *Deep Learning* through design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1653–1674. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09789-4>
- Xu, E., Wang, W., & Wang, Q. (2023). The effectiveness of collaborative problem solving in promoting students' critical thinking: A meta-analysis based on empirical literature. In *Humanities and Social Sciences Communications* (Vol. 10, Number 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01508-1>