Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA

Original Research Paper

Pelatihan Pengembangan Modul IPA dengan Pendekatan Deep Learning Berbasis ESD Sebagai Sumber Belajar Inovatif Guru MGMP IPA Kota Mataram

Jamaluddin[1*], Agil Al Idrus[1], A. Wahab Jufri[3], Agus Ramdani[1], I Putu Artayasa[1], Kanita Eliza Putri[1]

[1] *Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP. Universitas Mataram, Mataram, Indonesia*

DOI: https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i3.16361

Sitasi: Jamaluddin., Idrus, A. A., Jufri, A. W., Ramdani, A., Artayasa, I. P., & Putri, K. E. (2026). Pelatihan Pengembangan Modul IPA dengan Pendekatan Deep Learning Berbasis ESD Sebagai Sumber Belajar Inovatif Guru MGMP IPA Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 9*(3)

Article history
Received: 24 Juli 2026
Revised: 20 Agustus 2026
Accepted: 03 September 2026

*Corresponding Author:
Jamaluddin,
Universitas Mataram, Indonesia
Email:
jamal.fkip@unram.ac.id

Abstract: Pengembangan kompetensi guru IPA di era Kurikulum Merdeka menghadapi tantangan dalam menyusun sumber belajar yang inovatif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan abad 21. Mitra sasaran, MGMP IPA Kota Mataram, mengalami permasalahan berupa miskonsepsi terhadap pendekatan *Deep Learning* yang sering dipahami sebagai teknologi atau kecerdasan buatan semata, minimnya keterampilan teknis menyusun Modul Ajar yang mengintegrasikan *Education for Sustainable Development* (ESD), serta belum tersedianya contoh konkret dan mekanisme berbagi pengetahuan yang berkelanjutan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas 30 guru anggota MGMP IPA Kota Mataram dalam mengembangkan Modul Ajar IPA inovatif dengan pendekatan *Deep Learning* berbasis ESD. Pelaksanaan menggunakan metode *Participatory Action Research* dan *co-creation* melalui lima tahap: sosialisasi dan ko-planning, pelatihan berjenjang konseptual dan teknis, penerapan dan pendampingan, evaluasi sumatif dan finalisasi, serta keberlanjutan program. Teknologi digital dimanfaatkan sebagai *enabler* melalui template Google Docs, bank sumber belajar, rubrik Google Sheets, Google Classroom, dan WhatsApp. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman guru tentang *Deep Learning* pedagogis dan ESD, serta kemampuan menyusun modul ajar yang mengintegrasikan 6Cs dan isu keberlanjutan lokal. Tiga modul ajar IPA utuh berhasil disusun, yaitu Pencemaran Air dan Penyaringan Sederhana, Energi Angin dan Mikrohidro Lombok, serta Biodiversitas Mangrove Pesisir Senggigi. Selain itu, tersusun buku digital panduan, template SCAFFOLD-DL, rubrik penilaian, terbentuk *task force* pengembang modul, dan protokol *knowledge sharing*. Pembahasan menunjukkan bahwa pelatihan konseptual yang mendekonstruksi miskonsepsi berhasil menggeser paradigma guru menuju desain pembelajaran mendalam. Integrasi ESD memperkuat relevansi pembelajaran IPA dengan isu lokal, sedangkan pendekatan partisipatif menumbuhkan rasa memiliki dan keberlanjutan melalui komunitas praktik MGMP. Kegiatan ini berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran IPA, literasi sains, dan sikap keberlanjutan siswa.

Keywords: Pelatihan Guru; Pengembangan Modul; *Deep Learning*; Education for Sustainable Development (ESD); MGMP IPA.

© 2026 The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 5.0 license.

Pendahuluan

MGMP IPA Kota Mataram merupakan asosiasi profesional yang menghimpun guru IPA (Fisika, Kimia, dan Biologi) SMP/MTs negeri dan swasta se-Kota Mataram. Mitra ini memiliki sekitar 85 anggota aktif yang tersebar di 45 sekolah, dengan pertemuan rutin bulanan dan tingkat kehadiran rata-rata 70%. Sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat, Kota Mataram memiliki akses relatif baik terhadap sumber informasi, perguruan tinggi, dan dukungan Dinas Pendidikan, sehingga berpotensi menjadi lokomotif pengembangan pembelajaran IPA yang inovatif. MGMP sendiri berfungsi sebagai forum profesional yang mendukung pembelajaran kolaboratif dan pengembangan guru. Potensi ini menjadi fondasi penting untuk memberdayakan guru IPA dalam menghasilkan sumber belajar yang relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kebutuhan abad 21 (Ansya & Salsabilla, 2025).

Dalam kerangka Kurikulum Merdeka, guru IPA dituntut mampu mengembangkan Modul Ajar yang fleksibel, kontekstual, berdiferensiasi, serta berorientasi pada keterampilan abad 21 (Nabila et al., 2025). Dua variabel pedagogis yang menjadi fokus adalah pendekatan *Deep Learning* dengan kompetensi 6Cs (karakter, kewarganegaraan, kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan berpikir kritis) serta *Education for Sustainable Development* (ESD) yang menekankan isu keberlanjutan. *Deep Learning* dalam konteks pedagogis merujuk pada pendekatan yang memungkinkan peserta didik menguasai kompetensi inti melalui keterlibatan mendalam dengan materi dan pengalaman belajar yang autentik, bukan sekadar pembelajaran berbasis teknologi (Siprianus Jewarut et al., 2025). Sementara itu, ESD bertujuan memberdayakan peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang memungkinkan mereka berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Masalah umum yang muncul adalah rendahnya kapasitas guru dalam menerjemahkan kedua pendekatan tersebut menjadi desain pembelajaran yang utuh (Kahfi, 2026). *Deep Learning* sering disalahpahami sebagai pembelajaran berbasis teknologi atau kecerdasan buatan (Fitriya & Putri, 2025), sedangkan ESD dianggap materi tambahan, bukan bagian dari inti pembelajaran IPA. Studi pada guru sains di Indonesia menunjukkan bahwa hanya 36,5% guru yang mengetahui ESD, dan hanya 19% yang pernah mengimplementasikannya dalam program sekolah. Temuan serupa juga teridentifikasi pada guru pra-jabatan pendidikan IPA di Indonesia yang masih memiliki miskonsepsi dengan menyamakan *Deep Learning* pedagogis dengan kecerdasan buatan (AI).

Hasil observasi awal, wawancara, dan angket terhadap 60 guru anggota MGMP IPA Kota Mataram menunjukkan permasalahan yang lebih spesifik. Sekitar 75% guru masih bergantung pada buku paket dan LKS konvensional; lebih dari 80% mengenal *deep learning* sebagai bagian dari *machine learning*, bukan sebagai paradigma pedagogis; dan sekitar 65% merasa kebingungan menerapkan Kurikulum Merdeka, terutama dalam menyusun Modul Ajar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang mengungkap bahwa guru hanya menggunakan bahan ajar berupa buku teks sebesar 100%, sementara pemanfaatan bahan ajar digital dan inovatif masih sangat terbatas. Hanya 20% guru yang pernah mencoba menyusun modul dengan integrasi isu lingkungan, dan kurang dari 10% yang memahami kerangka *Deep Learning* dalam desain pembelajaran. Pertemuan MGMP juga lebih banyak membahas administrasi dan penyusunan soal, belum menjadi ruang berbagi praktik baik, sehingga tidak ada contoh konkret modul IPA inovatif berbasis konteks lokal NTB.

Solusi yang ditawarkan adalah program pelatihan dan pendampingan "Pengembangan Modul Ajar IPA dengan Pendekatan *Deep Learning* Berbasis ESD". Program ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) dan *co-creation*

melalui lima tahap: sosialisasi dan ko-planning, pelatihan berjenjang konseptual dan teknis, penerapan dan pendampingan, evaluasi sumatif dan finalisasi, serta keberlanjutan program. Teknologi digital dimanfaatkan sebagai *enabler* melalui template Google Docs, bank sumber belajar digital, rubrik Google Sheets, Google Classroom, dan WhatsApp (Hermawansyah et al., 2025). Pendekatan partisipatif ini selaras dengan temuan Kemmis dkk. bahwa partisipasi kolaboratif dalam *action research* meningkatkan rasa memiliki dan keberlanjutan program. Selain itu, pembentukan komunitas praktik (*community of practice*) melalui MGMP terbukti mampu meningkatkan profesionalisme guru secara berkelanjutan. Luaran yang ditargetkan meliputi peningkatan pemahaman guru, tiga modul ajar IPA utuh, buku digital panduan, template SCAFFOLD-DL, terbentuknya *task force*, dan protokol *knowledge sharing*.

Kajian para ahli seperti Fullan dan Langworthy (2013) tentang *Deep Learning* 6Cs serta UNESCO (2017) tentang ESD umumnya membahas kerangka konseptual secara terpisah atau berfokus pada pembelajaran siswa di kelas. Penelitian tentang integrasi ESD dalam pembelajaran sains di Indonesia juga cenderung terbatas pada analisis kebutuhan atau pengembangan instrumen, belum sampai pada pelatihan guru yang mengintegrasikan *Deep Learning* dan ESD secara simultan. Studi oleh Sari et al. (2021) menganalisis kebutuhan bahan ajar digital berbasis *flipbook* untuk memberdayakan keterampilan abad 21, namun belum menyentuh aspek *Deep Learning* pedagogis dan ESD secara terpadu. Kegiatan ini berbeda karena tidak berhenti pada teori, melainkan menerjemahkan kedua kerangka tersebut ke dalam template Modul Ajar Kurikulum Merdeka, pendampingan penyusunan, uji coba, dan mekanisme keberlanjutan di forum MGMP. Pendekatan PAR dan *co-creation* juga menempatkan guru sebagai mitra pengembang, bukan sekadar peserta pasif, sehingga menghasilkan solusi yang benar-benar *bottom-up* dan sesuai kebutuhan riil mitra.

Kebaruan kegiatan ini terletak pada paket SCAFFOLD-DL, yaitu kerangka kerja yang mengintegrasikan 6Cs *Deep Learning* dan prinsip ESD ke dalam struktur Modul Ajar Kurikulum Merdeka. Paket ini dilengkapi template digital interaktif, rubrik penilaian, bank sumber belajar, dan peta isu keberlanjutan lokal NTB, seperti pencemaran air, energi terbarukan, dan biodiversitas mangrove pesisir. Kebaruan lainnya adalah pembentukan *task force* pengembang modul serta protokol *knowledge sharing* yang diintegrasikan ke dalam agenda MGMP. Riset tentang *Community of Practice* (CoP) menunjukkan bahwa protokol formal meningkatkan keberlanjutan inovasi. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga membangun ekosistem pembelajaran profesional yang berkelanjutan dan dapat direplikasi untuk topik IPA lainnya.

Tujuan umum kegiatan ini adalah meningkatkan kapasitas dan kompetensi guru anggota MGMP IPA Kota Mataram dalam mengembangkan Modul Ajar IPA yang inovatif dengan mengintegrasikan pendekatan *Deep Learning* dan muatan ESD. Tujuan khususnya meliputi: (1) melaksanakan sosialisasi dan pelatihan konseptual tentang *Deep Learning* pedagogis (6Cs) dan prinsip ESD; (2) memberikan pendampingan dan workshop teknis penyusunan Modul Ajar IPA berbasis ESD dengan pendekatan *Deep Learning*; (3) menghasilkan minimal tiga draft modul ajar IPA utuh untuk topik berbeda yang siap diuji coba; serta (4) membangun komitmen keberlanjutan melalui pembentukan *task force* dan protokol berbagi pengetahuan di dalam MGMP IPA Kota Mataram.

Metode

Program pengabdian ini akan dilaksanakan dengan metode Participatory

Action Research (PAR) yang menekankan siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi secara kolaboratif dengan mitra [21]. Metode ini dipilih karena sesuai dengan karakter permasalahan yang berbasis kapasitas dan memerlukan solusi kontekstual. Pelaksanaan direncanakan dalam 5 (lima) tahap utama yang saling terkait, yaitu Sosialisasi, Pelatihan, Penerapan Teknologi, Pendampingan & Evaluasi, dan Keberlanjutan Program. Alur ini dirancang untuk mengatasi dua bidang permasalahan prioritas mitra (MGMP IPA sebagai kelompok masyarakat non-produktif ekonomi yang bergerak di bidang pendidikan), yaitu: (1) Bidang Pengembangan Kapasitas Pedagogis dan (2) Bidang Pengelolaan Pengetahuan dan Kelembagaan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pemahaman guru MGMP IPA Kota Mataram tentang pendekatan *Deep Learning* pedagogis dan *Education for Sustainable Development* (ESD). Sebelum pelatihan, sebagian besar guru masih menyamakan *Deep Learning* dengan pembelajaran berbasis teknologi atau kecerdasan buatan, dan memandang ESD sebagai materi tambahan yang terpisah dari pembelajaran IPA. Setelah mengikuti pelatihan konseptual yang diawali dengan dekonstruksi miskonsepsi, guru mampu membedakan *Deep Learning* sebagai paradigma pedagogis yang menekankan kompetensi 6Cs, bukan sekadar pemanfaatan alat digital. Pemahaman ini menjadi fondasi penting sebelum guru melangkah ke tahap penyusunan modul ajar yang lebih teknis. Perubahan cara pandang ini sejalan dengan pandangan Fullan dan Langworthy (2013) yang menegaskan bahwa *Deep Learning* berorientasi pada penguasaan kompetensi global dan pengalaman belajar autentik, bukan semata penggunaan teknologi.



Gambar 1. Kegiatan PkM

Keberhasilan penyusunan tiga modul ajar IPA yang terintegrasi *Deep Learning* dan ESD tidak terlepas dari pemilihan konteks lokal NTB sebagai sumber belajar. Modul tentang pencemaran air dan penyaringan sederhana, energi angin dan mikrohidro Lombok, serta biodiversitas mangrove pesisir Senggigi berhasil memadukan struktur Kurikulum Merdeka dengan pertanyaan pemantik HOTS, aktivitas kolaboratif, serta koneksi terhadap isu keberlanjutan lokal. Integrasi ESD tidak lagi ditempatkan sebagai materi tambahan, melainkan tertanam dalam

proses pembelajaran, sebagaimana ditekankan UNESCO (2017) bahwa ESD harus menjadi bagian integral dari pembelajaran. Pendekatan berbasis tempat (*place-based education*) yang mengangkat isu sosio-ekologis setempat juga terbukti meningkatkan relevansi dan motivasi belajar siswa, sekaligus membangun kecintaan terhadap lokalitas. Dengan demikian, modul yang dihasilkan tidak hanya memenuhi syarat administratif, tetapi juga memiliki kekuatan pedagogis yang kontekstual dan bermakna.

Keberhasilan lain yang tidak kalah penting adalah tumbuhnya rasa memiliki dan komitmen keberlanjutan melalui pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) dan *co-creation*. Guru tidak diposisikan sebagai peserta pasif yang hanya menerima materi, melainkan sebagai mitra pengembang yang aktif terlibat dalam analisis kebutuhan, desain, produksi, dan revisi modul. Pola ini sesuai dengan temuan Kemmis dkk. (2014) bahwa partisipasi kolaboratif dalam *action research* meningkatkan rasa memiliki dan keberlanjutan program. Selain itu, pembentukan *task force* pengembang modul dan protokol *knowledge sharing* yang diintegrasikan ke dalam agenda MGMP memperkuat MGMP sebagai *Professional Learning Community* (PLC). Sebagaimana dikemukakan Wenger dkk. (2002), komunitas praktik yang terstruktur lebih mampu menjaga keberlanjutan inovasi karena pengetahuan tidak hanya tersimpan pada individu, tetapi terdistribusi dan terlembagakan dalam forum. Dengan demikian, dampak program tidak berhenti pada tiga modul yang dihasilkan, tetapi berpotensi terus berkembang melalui replikasi topik-topik baru di masa depan.

Meskipun demikian, pelaksanaan kegiatan tidak terlepas dari kendala, seperti keterbatasan waktu guru, koneksi internet yang tidak stabil saat pendampingan daring, dan beban administratif yang harus diselesaikan di sekolah. Kendala-kendala ini diatasi melalui pendampingan hibrida yang memadukan kunjungan sekolah, Google Classroom, dan grup WhatsApp, serta fleksibilitas jadwal yang disepakati bersama mitra. Dampak jangka pendek terlihat dari meningkatnya kepercayaan diri guru dalam menyusun modul kontekstual dan meningkatnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis proyek. Temuan ini mengindikasikan bahwa program pelatihan yang dirancang secara partisipatif, kontekstual, dan berkelanjutan mampu menjawab kebutuhan riil guru di lapangan. Ke depan, penguatan *task force* melalui pelatihan lanjutan, perluasan program ke kabupaten/kota lain di NTB, serta pendampingan berkala pasca-program menjadi langkah strategis untuk memperluas dampak dan menjaga kesinambungan inovasi pembelajaran IPA.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian bagi 30 guru MGMP IPA Kota Mataram ini menunjukkan bahwa pelatihan dan pendampingan pengembangan Modul Ajar IPA dengan pendekatan *Deep Learning* berbasis ESD berhasil meningkatkan kapasitas guru secara konseptual dan teknis. Pelatihan konseptual yang diawali dengan dekonstruksi miskonsepsi mampu menggeser pemahaman guru dari *Deep Learning* sebagai teknologi atau kecerdasan buatan menuju *Deep Learning* sebagai paradigma pedagogis yang menekankan kompetensi 6Cs. Guru juga menjadi lebih memahami bahwa ESD bukan materi tambahan, melainkan bagian integral dari pembelajaran IPA yang kontekstual dan relevan dengan isu lokal.

Referensi

Ansya, Y. A. U., & Salsabilla, T. (2025). Keterampilan guru abad 21 dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Dunia Pendidikan*, *6*(2), 498-512.

Fitriya, Y., & Putri, M. D. (2025). Implementasi Deep Learning di Sekolah Dasar: Analisis Tantangan, Kendala dan Miskonsepsinya dalam Pembelajaran. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(04), 263-275.

Fullan, M., & Langworthy, M. (2013). *Towards a new end: New pedagogies for deep learning*. Collaborative Impact.

Hermawansyah, M. P. I., Salinah, S. P., Nasution, I. W., Nasution, N. H., Iskandar, M. Y., Ekowati, A., & SS, M. (2025). Teknologi dan Media Pembelajaran. *Yayasan Pendidikan Hidayatun Nihayah*, 103-118.

Kahfi, A. (2026). KESIAPAN GURU MENGIMPLEMENTASIKAN KURIKULUM MERDEKA BERBASIS PEMBELAJARAN MENDALAM: TELAAH LITERATUR TERHADAP KOMPETENSI, PEDAGOGI, DAN TANTANGAN PRAKTIK. *AL Fikrah: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, *6*(2), 168-179.

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2

Nabila, S. M., Septiani, M., Fitriani, F., & Asrin, A. (2025). Pendekatan deep learning untuk pembelajaran IPA yang bermakna di sekolah dasar. *Primera Educatia Mandalika: Elementary Education Journal*, *2*(1), 9-20.

Sari, F. F. K., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis kebutuhan bahan ajar digital berbasis flipbook untuk memberdayakan keterampilan abad 21 peserta didik pada pembelajaran IPA sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, *5*(6), 6079-6085. https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1715 m n n n n n

Siprianus Jewarut, S. S., Durasa, H., Fil, S., & Usman, S. E. (2025). *Peningkatan Keterampilan dan Strategi Pembelajaran Guru Berbasis Deep Learning Menjawab Urgensi Keterampilan Abad 21*. Uwais Inspirasi Indonesia.

UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing.

Wenger, E., McDermott, R., & Snyder, W. M. (2002). *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business School Press.