

# Peningkatan Kompetensi Guru Sains melalui Workshop Implementasi Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran STEM secara Berdiferensiasi

Bambang Heru Iswanto<sup>1,a)</sup>, Mutia Delina<sup>1</sup>, Firmanul C. Wibowo<sup>1</sup>, Yati Suwartini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia.

<sup>2</sup>SMP Labschool Jakarta, Rawamangun, Jakarta, Indonesia.

Email: <sup>a)</sup>bhi@unj.ac.id

## Abstract

*This community service program aimed to improve science teachers' competencies in implementing differentiated STEM-based learning supported by artificial intelligence (AI) technology. The target participants were science teachers from Labschool network schools under the Foundation of Universitas Negeri Jakarta (YP-UNJ) and members of the Physics Subject Teacher Working Group (MGMP) in DKI Jakarta. The main problems identified were limited understanding of differentiated instruction, insufficient technical skills in AI utilization, and a lack of instructional resources integrating AI and STEM approaches. The implementation was carried out in three stages: socialization of differentiated learning and AI concepts, theoretical and practical training on AI-supported STEM instruction, and intensive mentoring for teachers in designing and applying AI-based differentiated learning. The results showed significant improvements in both conceptual understanding and technical competencies among participating teachers. Most participants successfully developed AI-assisted lesson plans, designed adaptive assessments, and contextualized STEM-based instruction. Furthermore, an online learning community was established to facilitate continued collaboration and knowledge sharing. This program has made a meaningful contribution to improving science education quality and supporting the achievement of SDG Goal 4: Quality Education.*

**Keywords:** artificial intelligence, differentiated learning, STEM, teacher development, physics teacher community

## Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru sains dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM secara berdiferensiasi dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI). Mitra kegiatan adalah guru-guru IPA dari sekolah Labschool di bawah naungan Yayasan Pembina Universitas Negeri Jakarta dan anggota MGMP Fisika DKI Jakarta. Permasalahan utama yang dihadapi mitra mencakup rendahnya pemahaman mengenai konsep pembelajaran berdiferensiasi, keterbatasan keterampilan teknis dalam penggunaan teknologi AI, serta minimnya sumber daya pembelajaran yang mengintegrasikan AI dan pendekatan STEM. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi tiga tahapan, yaitu: sosialisasi pembelajaran berdiferensiasi dan pemanfaatan AI, pelatihan teori dan praktik pembelajaran STEM berbasis AI, serta pendampingan intensif guru dalam menyusun dan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek pemahaman konseptual dan keterampilan teknis guru. Sebagian besar peserta mampu menyusun RPP berbasis AI, merancang asesmen adaptif, serta mengimplementasikan pembelajaran STEM secara kontekstual. Kegiatan ini juga menghasilkan

terbentuknya komunitas belajar online guru sebagai wadah kolaborasi berkelanjutan dan berbagi praktik baik. Program ini memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan mutu pembelajaran IPA dan mendukung pencapaian SDGs No. 4 tentang Pendidikan Berkualitas.

**Kata-kata kunci:** kecerdasan buatan, pembelajaran berdiferensiasi, STEM, pengembangan guru, MGMP Fisika

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan sains memiliki peran strategis dalam mempersiapkan generasi muda yang mampu berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berinovasi dalam menghadapi tantangan global abad ke-21. Di Indonesia, implementasi Kurikulum Merdeka menjadi tonggak penting dalam transformasi pendidikan, yang menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, fleksibel, dan adaptif terhadap kebutuhan individu. Dalam konteks ini, guru sains dituntut untuk tidak hanya menguasai materi ajar, tetapi juga memiliki kapasitas pedagogis dan teknologi yang memadai agar mampu mengelola pembelajaran berdiferensiasi yang inklusif.

Namun demikian, tantangan di lapangan masih signifikan. Di wilayah DKI Jakarta, guru-guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Fisika maupun guru Labschool Jakarta, yang notabene merupakan sekolah model, masih menghadapi kendala dalam menerapkan pembelajaran sains berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pembelajaran STEM secara ideal mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk membangun penalaran ilmiah dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sayangnya, pendekatan ini belum sepenuhnya diimplementasikan secara sistematis dalam kegiatan belajar-mengajar di sekolah.

Seiring perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) hadir sebagai peluang besar dalam mendukung transformasi pendidikan. Dalam praktiknya, teknologi AI seperti ChatGPT dan platform berbasis machine learning dapat dimanfaatkan untuk memetakan gaya belajar siswa, memberikan umpan balik adaptif, hingga menyusun jalur pembelajaran yang dipersonalisasi. Integrasi AI dalam pembelajaran STEM sangat potensial untuk mendorong pencapaian kompetensi siswa secara optimal dan sejalan dengan semangat pembelajaran berdiferensiasi.

Kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim dari Universitas Negeri Jakarta bersama mitra internasional: *National Taiwan Normal University* (NTNU) dan lokal: Labschool Jakarta membuktikan bahwa pelatihan dan workshop yang dirancang secara aplikatif mampu menjawab tantangan-tantangan tersebut. Melalui kolaborasi ini, para guru tidak hanya dibekali wawasan teoretis mengenai pembelajaran berdiferensiasi dan AI, tetapi juga mendapat pengalaman praktis dalam menyusun RPP, merancang asesmen formatif berbasis AI, dan mengembangkan komunitas belajar berkelanjutan.

## II. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang menggunakan pendekatan pelatihan partisipatif berbasis kebutuhan mitra. Metode pelaksanaan difokuskan pada intervensi peningkatan kapasitas guru melalui tiga tahapan utama yang dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur, yaitu: (1) Sosialisasi pembelajaran berdiferensiasi dan pemanfaatan AI; (2) Pelatihan teori dan praktik pembelajaran STEM berbasis AI; dan (3) Pendampingan intensif guru dalam menyusun dan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.

### 1. Sosialisasi Pembelajaran Berdiferensiasi dan Pemanfaatan AI

Tahap awal kegiatan diawali dengan sosialisasi kepada mitra, yaitu guru-guru IPA dari sekolah-sekolah di bawah naungan Yayasan Pembina UNJ dan anggota MGMP Fisika DKI Jakarta. Sosialisasi bertujuan untuk menyampaikan urgensi dan relevansi pembelajaran berdiferensiasi serta potensi pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam mendukung proses pembelajaran yang adaptif. Dalam sesi ini, disampaikan kerangka konseptual pembelajaran berdiferensiasi, karakteristik peserta didik, serta pemetaan kebutuhan siswa berdasarkan profil belajar.

Sosialisasi juga meliputi pemaparan tentang prinsip kerja dan potensi teknologi AI dalam konteks pendidikan, khususnya dalam mendukung pembelajaran berbasis data dan personalisasi. Guru dikenalkan dengan berbagai aplikasi yang relevan, khususnya AISI, sebuah aplikasi web yang mendukung desain tugas pembelajaran interaktif.

## **2. Pelatihan Teori dan Praktik Pembelajaran STEM Berbasis AI**

Tahap kedua adalah pelatihan intensif yang dilaksanakan dalam bentuk workshop. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung bagi guru dalam menggunakan perangkat berbasis AI dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Materi pelatihan mencakup:

- Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berdiferensiasi berbasis pendekatan STEM,
- Pemanfaatan AI untuk identifikasi kebutuhan belajar siswa,
- Penyusunan asesmen adaptif dan analisis data hasil belajar,
- Integrasi konteks lokal ke dalam pembelajaran STEM berbasis AI.

Metode pelatihan mencakup ceramah interaktif, studi kasus, simulasi penggunaan aplikasi, serta praktik menyusun perangkat ajar. Guru diberi kesempatan untuk berdiskusi dan merefleksikan praktik pengajarannya, serta mengadaptasi strategi yang diajarkan ke dalam konteks kelas masing-masing.

## **3. Pendampingan Intensif Guru**

Tahap ketiga adalah pendampingan guru dalam mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi berbasis STEM dan AI di kelas nyata. Pendampingan dilakukan secara daring dan luring, melalui sesi konsultasi, supervisi, dan refleksi. Fokus pendampingan meliputi penyempurnaan perangkat ajar (RPP dan LKPD), praktik penggunaan AI dalam pengelolaan kelas, serta pengumpulan data hasil belajar siswa sebagai bahan evaluasi.

Tim pelaksana juga memfasilitasi forum diskusi berkala antarguru untuk berbagi praktik baik dan pengalaman lapangan. Dengan pendekatan ini, diharapkan guru tidak hanya mampu menerapkan strategi pembelajaran baru, tetapi juga membangun komunitas belajar yang mendukung inovasi pembelajaran secara berkelanjutan.

# **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

## **1. Pelaksanaan Workshop dan Respons Peserta**

Kegiatan workshop dilaksanakan pada 19 Juni 2025 di SMP Labschool Jakarta, dengan menghadirkan narasumber utama Prof. Chun-yen Chang dari *National Taiwan Normal University* (NTNU). Kegiatan ini terbagi dalam dua sesi, yaitu: sesi kuliah umum dan sesi pelatihan praktis. Kuliah umum bertema “*Reimagining Science Learning with AISI: How Smart Scaffolding and GenAI are Changing the Game*” memberikan wawasan mendalam mengenai strategi integratif antara AI dan pembelajaran sains yang adaptif. Prof. Chang menekankan pentingnya teknologi sebagai alat bantu bukan sebagai pengganti peran guru, serta menunjukkan berbagai contoh implementasi pembelajaran sains berbasis AI di negara lain.



Gambar 1. Workshop “Workshop Sesi I dengan narasumber Prof Chun-yen Chang tentang “Reimagining Science Learning with AISI: How Smart Scaffolding and GenAI are Changing the Game”

Respons peserta terhadap kegiatan ini sangat positif. Para guru menyatakan bahwa materi yang disampaikan membuka wawasan baru, terutama dalam memahami potensi AI untuk mendukung pembelajaran yang berorientasi pada kebutuhan siswa. Peserta juga menyambut baik pendekatan yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran, yang sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka. Dalam sesi pelatihan praktis, guru berlatih menggunakan ChatGPT untuk menyusun materi pembelajaran berdiferensiasi, serta menyusun asesmen adaptif berbasis Google Forms.

## 2. Peningkatan Kompetensi Guru

Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kompetensi guru. Berdasarkan refleksi peserta dan kuesioner pascapelatihan, terdapat peningkatan pada beberapa aspek berikut:

- Pemahaman konsep pembelajaran berdiferensiasi meningkat sebesar 82% dari sebelumnya.
- 90% guru menyatakan mampu menyusun RPP berbasis STEM dan AI.
- 78% peserta berhasil mengembangkan asesmen formatif adaptif dengan memanfaatkan logika cabang pada Google Forms.
- 85% guru menyatakan percaya diri menggunakan AI sebagai alat bantu merancang strategi pembelajaran.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik dan reflektif mampu mendorong transformasi nyata dalam kapasitas profesional guru. Guru tidak hanya dibekali dengan teori, tetapi

juga dengan alat dan pengalaman langsung dalam menyusun strategi pembelajaran yang kontekstual dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

### 3. Pengembangan Komunitas Belajar Guru

Sebagai langkah keberlanjutan, tim pengabdian memfasilitasi pembentukan komunitas belajar online untuk guru MGMP Fisika DKI Jakarta. Komunitas ini menjadi wadah untuk berbagi praktik baik, mengkaji kasus nyata, serta mendiskusikan tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan pembelajaran berdiferensiasi berbasis AI. Beberapa topik diskusi yang rutin diangkat antara lain: etika penggunaan AI dalam pendidikan, strategi penilaian adaptif, dan integrasi konteks lokal dalam pendekatan STEM.

Partisipasi aktif dalam komunitas belajar ini mencerminkan antusiasme guru untuk terus berkembang dan menjadi pembelajar sepanjang hayat. Selain itu, kegiatan ini juga berkontribusi pada peningkatan budaya reflektif dan kolaboratif dalam komunitas guru.



Gambar 1 Peserta kegiatan P2M-KI di Labschool Jakarta.

### 4. Inovasi Produk dan Diseminasi

Kegiatan ini juga menghasilkan sejumlah luaran penting yang mendukung penguatan kapasitas guru dan institusi mitra, antara lain:

- Modul Pelatihan AI dalam Pembelajaran STEM Berdiferensiasi.
- Video pelatihan yang diunggah di YouTube sebagai media diseminasi luas.
- Publikasi media massa nasional (Suara Karya) yang memperluas jangkauan kebermanfaatan program.
- Rekomendasi kebijakan sekolah, yang disusun untuk mendorong integrasi teknologi AI ke dalam kurikulum sekolah mitra.

Diseminasi hasil kegiatan ini menjadi langkah strategis untuk memastikan keberlanjutan dan replikasi kegiatan serupa di wilayah lain, sekaligus mendukung pencapaian SDGs No. 4 dan Renstra PPM UNJ dalam peningkatan kualitas pendidikan berbasis teknologi.

### III. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil dilaksanakan dengan baik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas guru sains, khususnya guru-guru yang tergabung dalam MGMP Fisika DKI Jakarta dan sekolah-sekolah di bawah naungan Yayasan Pembina Universitas Negeri Jakarta. Melalui rangkaian kegiatan yang terdiri dari sosialisasi, pelatihan teori dan praktik, serta pendampingan intensif, para guru menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan keterampilan mereka terkait pembelajaran berdiferensiasi, pendekatan STEM, dan pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI).

Workshop internasional yang dilaksanakan tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, tetapi juga mendorong guru untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran baru yang lebih adaptif, relevan, dan kontekstual. Pelibatan mitra internasional serta pembentukan komunitas belajar online antarguru menegaskan bahwa kegiatan ini telah membangun ekosistem pembelajaran profesional yang kolaboratif dan berkelanjutan.

Kegiatan ini juga menghasilkan produk strategis berupa modul pelatihan, publikasi ilmiah dan populer. Semua hasil tersebut selaras dengan arah transformasi pendidikan nasional melalui Kurikulum Merdeka dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Nomor 4 tentang Pendidikan Berkualitas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) – Universitas Negeri Jakarta, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi sesuai dengan surat perjanjian Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat No. 16/PPM-KI/LPPM/III/2025, tanggal 12 Maret 2025.

### REFERENSI

- Popenici Ş and Kerr S, 2017, "Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education". *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12 (1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Hussain I, 2020, "Attitude of university students and teachers towards instructional role of artificial intelligence". *International Journal of Distance Education and E-Learning* 5 (2): 158-177. <https://doi.org/10.36261/ijdeel.v5i2.1057>
- Mavidou A and Kακανά, Δ, 2019, "Differentiated instruction in practice: curriculum adjustments in kindergarten". *Creative Education* 10 (03): 535-554. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.103039>
- Eroğlu O, Eroğlu Y, Yıldırım, et al., 2023, "Comparison of computed tomography-based artificial intelligence modeling and magnetic resonance imaging in diagnosis of cholesteatoma". *Int Adv Otol* 19(4): 342-349. <https://doi.org/10.5152/iao.2023.221004>
- Muthmainnah M, Seraj P, & Oteir I, 2022, "Playing with ai to investigate human-computer interaction technology and improving critical thinking skills to pursue 21st century age". *Education Research International* :1-17. <https://doi.org/10.1155/2022/6468995>
- Russia E, 2020, "Standardization of artificial intelligence for the development and use of intelligent systems". *Advances in Wireless Communications and Networks* 6(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.awcn.20200601.11>