

Citizen Science Berbantuan AI untuk Pembelajaran IPAS Kontekstual bagi Guru SMP Muhammadiyah di Kabupaten Klaten

¹⁾Muhammad Luthfi Hidayat*, ²⁾Titik Suryani, ³⁾Paramitha Cahyani

^{1,2,3)}Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

Email Corresponding: m.luthfi@ums.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: Sains Masyarakat PlantNet Kecerdasan Buatan Outdoor Learning Ipas	Keterbatasan kompetensi guru dalam mengintegrasikan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan pendekatan <i>citizen science</i> ke dalam pembelajaran IPAS/ biologi menjadi tantangan dalam mewujudkan pembelajaran abad ke-21 yang kontekstual dan berbasis lingkungan. Permasalahan ini dialami oleh guru-guru SMP Muhammadiyah di Kabupaten Klaten yang belum optimal memanfaatkan AI untuk mendukung kegiatan outdoor learning. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim pengabdian menyelenggarakan workshop pembelajaran IPAS/ biologi berbasis <i>citizen science</i> berbantuan AI menggunakan aplikasi PlantNet. Kegiatan diikuti oleh 24 guru melalui tahapan sosialisasi, pelatihan konsep <i>citizen science</i> dan AI, praktik identifikasi tumbuhan menggunakan PlantNet, penyusunan modul ajar, serta pendampingan implementasi di sekolah. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner persepsi, dokumentasi kegiatan, dan penilaian portofolio. Hasil menunjukkan tingkat kepuasan peserta yang sangat baik dengan skor rata-rata 4,33 dari skala 5,00. Persepsi guru terhadap potensi AI dalam pembelajaran memperoleh skor 4,08, sedangkan kesiapan implementasi mencapai skor 3,67. Sebanyak 11 dari 24 guru (45,8%) berhasil menerapkan pembelajaran outdoor learning berbasis citizen science berbantuan AI di sekolah masing-masing. Implementasi tersebut dibuktikan melalui portofolio modul ajar, dokumentasi kegiatan bersama siswa, dan verifikasi oleh tim pengabdian. Temuan ini menunjukkan bahwa program tidak hanya meningkatkan pemahaman dan kepercayaan diri guru, tetapi juga mendorong adopsi nyata inovasi pembelajaran IPAS/ biologi berbasis AI di sekolah.
Keywords: Citizen Science PlantNet Outdoor Learning Artificial Intelligence Science & Social	ABSTRACT The limited competence of teachers in integrating artificial intelligence (AI) and citizen science approaches into biology learning is a challenge in realizing contextual and environment-based 21st century learning. This problem is experienced by Muhammadiyah Junior High School teachers in Klaten Regency who have not optimally utilized AI to support outdoor learning activities. To overcome these problems, the service team held an AI-assisted citizen science-based biology learning workshop using the PlantNet application. The activity was attended by 24 teachers through the socialization stage, training on citizen science and AI concepts, plant identification practices using PlantNet, preparation of teaching modules, and implementation assistance in schools. The evaluation was carried out using perception questionnaires, activity documentation, and portfolio assessments. The results showed an excellent level of participant satisfaction with an average score of 4.33 out of a scale of 5.00. Teachers' perception of the potential of AI in learning received a score of 4.08, while implementation readiness reached a score of 3.67. As many as 11 out of 24 teachers (45.8%) successfully implemented AI-assisted citizen science-based outdoor learning in their respective schools. The implementation is evidenced through a portfolio of teaching modules, documentation of activities with students, and verification by the service team. These findings show that the program not only improves teacher understanding and confidence but also encourages the real adoption of AI-based biology learning innovations in schools.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



I. PENDAHULUAN

Guru-guru SMP Muhammadiyah di Kabupaten Klaten menghadapi tantangan dalam mengimplementasikan pembelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial) yang kontekstual dan memanfaatkan teknologi digital. Berdasarkan hasil diskusi dengan Kelompok Kerja Kepala Sekolah Muhammadiyah (K3SM) Kabupaten Klaten dan wawancara awal terhadap calon peserta workshop, sebagian besar guru masih mengandalkan metode pembelajaran berbasis buku teks dan penugasan kelas. Kegiatan pembelajaran luar ruang (*outdoor learning*) belum pernah dilakukan karena keterbatasan perangkat pembelajaran, minimnya pengalaman identifikasi spesies di lapangan, serta belum adanya pemanfaatan teknologi digital yang mendukung kegiatan tersebut.

Di sisi lain, perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) telah membuka peluang baru dalam pembelajaran IPAS, terutama melalui aplikasi identifikasi spesies berbasis citra seperti PlantNet. Namun, hasil identifikasi kebutuhan menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum pernah menggunakan aplikasi berbasis AI untuk kegiatan pembelajaran maupun pengamatan biodiversitas. Sebagian besar masih menggunakannya untuk menyusun keperluan administratif pembelajaran saja. Kondisi ini menimbulkan kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang mendorong integrasi teknologi digital (Hidayat et al., 2023) dan kondisi aktual guru di lapangan yang masih memiliki keterbatasan pengalaman dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi tersebut.

Ditambah lagi, menurut K3SM (Kelompok Kerja Kepala Sekolah SMP/ Madrasah Muhammadiyah) kabupaten Klaten, perlu dipahami bahwa akses terhadap pembiayaan pengembangan keprofesian berkelanjutan, misalnya melalui dana BOS (Bantuan Operasional Sekolah), tidak selalu dapat dimanfaatkan secara optimal seperti di sekolah negeri. Keterbatasan fleksibilitas anggaran tersebut menyebabkan sebagian besar guru kesulitan mengikuti pelatihan atau workshop luring yang memerlukan biaya transportasi, konsumsi, atau narasumber. Akibatnya, kesempatan untuk memperbarui kompetensi pedagogik dan teknologi menjadi semakin terbatas.

Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan yang dapat menjembatani kesenjangan tersebut melalui pelatihan yang mudah diakses, tanpa biaya bagi peserta, dan dirancang sesuai kebutuhan guru-guru IPAS SMP/MTs Muhammadiyah Kabupaten Klaten. Menjawab kebutuhan tersebut, tim pengabdian menyelenggarakan workshop pengenalan spesies berbasis *citizen science* dan *outdoor learning* berbantuan kecerdasan artifisial (AI). *Citizen science* merupakan pendekatan ilmiah yang melibatkan masyarakat atau peserta didik dalam proses pengumpulan dan analisis data lapangan, misalnya melalui identifikasi spesies tumbuhan menggunakan aplikasi AI seperti PlantNet yang hasilnya dapat berkontribusi pada basis data keanekaragaman hayati (Fortson et al., 2024). Melalui pendekatan ini, peserta tidak hanya mempelajari konsep keanekaragaman hayati secara teoritis, tetapi juga terlibat langsung dalam kegiatan observasi dan dokumentasi di lingkungan sekitar. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk (1) meningkatkan kompetensi guru-guru SMP Muhammadiyah Kabupaten Klaten, (2) memanfaatkan teknologi AI untuk pembelajaran IPAS/Biologi serta (3) meningkatkan kemampuan mereka dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis *outdoor learning* dan *citizen science* di sekolah.

II. MASALAH

Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan mitra (K3SM), permasalahan prioritas yang dihadapi guru-guru SMP Muhammadiyah Kabupaten Klaten adalah:

1. Guru belum memiliki pengalaman yang memadai dalam memanfaatkan aplikasi berbasis AI untuk mendukung pembelajaran IPAS/ biologi di luar kelas.
2. Pembelajaran IPAS (biologi khususnya) masih didominasi metode konvensional sehingga pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar belum optimal.
3. Guru belum memahami penerapan pendekatan *citizen science* dalam kegiatan identifikasi dan dokumentasi keanekaragaman hayati bersama peserta didik.
4. Guru memerlukan pendampingan implementasi untuk meningkatkan kepercayaan diri dalam menerapkan inovasi pembelajaran berbasis AI setelah mengikuti pelatihan.

III. METODE

A. Sasaran dan Lokasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 25 April 2026, bertempat di Aula SMP Muhammadiyah 1 Klaten. Sasaran kegiatan adalah 24 orang guru IPAS yang berasal dari 24 sekolah

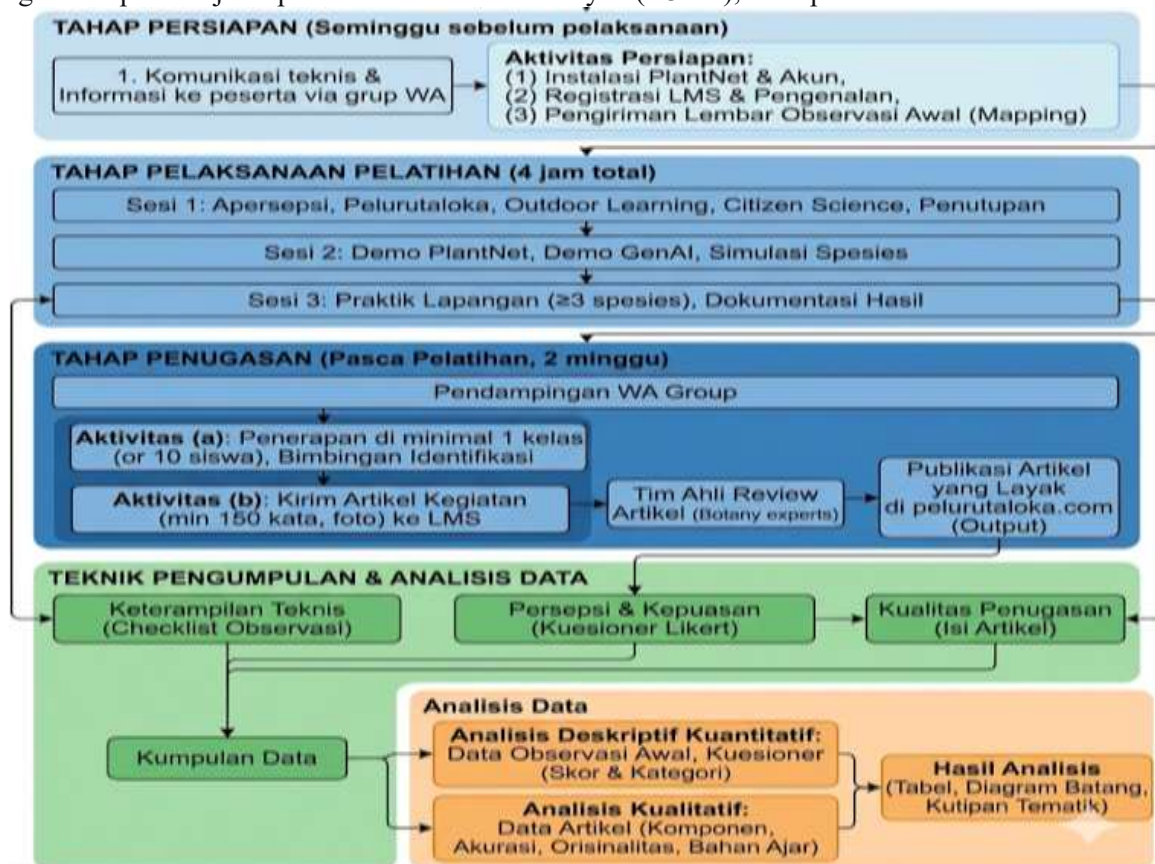
SMP/MTs Muhammadiyah se-Kabupaten Klaten dan tergabung dalam Kelompok Kerja Kepala Sekolah Muhammadiyah (K3SM). Setiap sekolah mengirimkan satu orang guru IPAS sebagai perwakilan.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi smartphone milik peserta dengan kamera minimal 8 MP (23 unit), aplikasi PlantNet versi terbaru (23 lisensi gratis), akses generative AI seperti ChatGPT atau Gemini (23 akun gratis), koneksi internet dari Wi-Fi atau jaringan seluler sekolah mitra (23 akses), serta modul pelatihan daring (modul saku 14 halaman) dan lembar observasi digital (skala Likert 1–5) yang masing-masing disediakan dalam 23 set oleh tim pengabdian.

C. Prosedur Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan *Asset-Based Community Development* (ABCD) (García, 2020), yaitu pendekatan pemberdayaan yang berfokus pada pemanfaatan aset dan potensi yang telah dimiliki oleh komunitas sasaran. Dalam konteks kegiatan ini, aset yang dimanfaatkan meliputi kompetensi dasar guru IPAS, ketersediaan *smartphone*, lingkungan sekolah yang kaya akan keanekaragaman tumbuhan, jejaring Kelompok Kerja Kepala Sekolah Muhammadiyah (K3SM), serta platform PlantNet.



Gambar 1. Alur kegiatan keseluruhan workshop

Pelaksanaan kegiatan melibatkan 24 guru IPAS dari 24 SMP/MTs Muhammadiyah se-Kabupaten Klaten dan dilaksanakan melalui empat tahapan, yaitu (1) persiapan, (2) pelaksanaan pelatihan (*development*), (3) penugasan, dan (4) evaluasi. Tahap persiapan (*discovery & design*) dilakukan melalui komunikasi awal dengan K3SM, observasi kebutuhan guru, serta pemetaan aset yang tersedia di sekolah. Tahap *design* berupa perancangan modul pelatihan, instalasi aplikasi PlantNet, registrasi LMS, dan penyusunan instrumen evaluasi.

Tahap pelaksanaan (*development*) diwujudkan melalui workshop selama empat jam yang mencakup pengenalan *citizen science*, *outdoor learning*, pemanfaatan PlantNet dan generative AI, serta praktik identifikasi spesies tumbuhan secara langsung di lingkungan sekolah. Selanjutnya, tahap penugasan (*dissemination*) dilakukan melalui implementasi pembelajaran di sekolah masing-masing, penyusunan laporan kegiatan, unggah portofolio ke LMS, serta publikasi praktik baik.

Sebagai tindak lanjut, peserta memperoleh penugasan selama dua minggu untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis *citizen science* berbantuan AI di sekolah masing-masing. Guru diminta membimbing

minimal satu kelas (atau setidaknya 5-10 siswa) dalam kegiatan identifikasi tumbuhan dan menyusun laporan kegiatan yang diunggah melalui LMS. Karya peserta kemudian direview oleh tim pengabdian dan didampingi secara daring melalui grup WhatsApp. Semua tahapan kegiatan tersebut dideskripsikan melalui diagram Gambar 1.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Profil Peserta dan Kondisi Awal Mitra

Kegiatan pengabdian diikuti oleh 24 guru IPAS yang berasal dari 24 SMP/MTs Muhammadiyah di Kabupaten Klaten, dengan rincian 18 orang guru IPAS (75%) dan 6 orang guru matematika (25%). Berdasarkan lamanya mengajar, sebagian besar responden (70,8%) guru IPAS dan Matematika adalah guru muda dengan pengalaman ≤ 5 tahun, diikuti oleh kelompok 6–10 tahun sebanyak 3 orang (12,5%), dan guru dengan pengalaman lebih dari 15 tahun sebanyak 4 orang (16,7%), sementara tidak ada responden dengan masa kerja 11–15 tahun (0%). Mayoritas peserta memiliki pengalaman mengajar kurang dari lima tahun sehingga masih berada pada tahap awal pengembangan kompetensi profesional.

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum pernah memanfaatkan aplikasi berbasis *Artificial Intelligence* (AI) untuk mendukung pembelajaran IPAS/ biologi berupa kegiatan identifikasi keanekaragaman hayati di lingkungan sekolah. Pembelajaran IPAS/ biologi masih didominasi oleh pendekatan klasikal dan pemanfaatan buku teks, apalagi kegiatan *outdoor learning* untuk IPA, masih belum dilaksanakan secara optimal seperti ditunjukkan oleh **Tabel 1**. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang mendorong integrasi teknologi digital dan kondisi aktual guru di lapangan yang masih memiliki keterbatasan pengalaman dalam memanfaatkan AI untuk pembelajaran kontekstual.

Tabel 1. Aplikasi AI yang Pernah Digunakan (Diizinkan Jawaban ganda)

Aplikasi	Frekuensi (dari 24)	Persentase
Chat GPT (AI Teks)	22	91,7%
AI presentasi (Canva AI, Gamma)	20	83,3%
AI gambar/video	11	45,8%
AI untuk penilaian	6	25,0%
Gemini / Deepseek	3	12,5%
PlantNet / identifikasi spesies	0	0%

Berdasarkan aplikasi AI yang pernah digunakan (yang mengizinkan jawaban ganda) sebagaimana tercantum dalam Tabel 1, tidak ada satu pun guru IPAS atau Matematika yang melaporkan pernah menggunakan aplikasi identifikasi spesies seperti PlantNet atau iNaturalist. Ini adalah celah spesifik yang dapat menjadi fokus unggulan dalam pelatihan bagi guru sains.

Berdasarkan temuan tersebut, pelatihan perlu dirancang dengan porsi 70% praktik langsung (*hands-on*) berbasis proyek, serta dilengkapi dengan template RPP siap pakai. Sesi paralel disediakan untuk masing-masing kelompok: bagi IPAS berupa praktik PlantNet dan pemanfaatan generative AI untuk narasi ilmiah. Sesi etika dan literasi AI juga perlu disisipkan untuk mengatasi kekhawatiran plagiarisme, dan pascapelatihan dibentuk komunitas belajar. Peserta tidak lagi dianggap sebagai pemula total—mereka sudah terbiasa menggunakan AI untuk membuat materi—yang mereka perlukan adalah contoh konkret integrasi AI ke dalam aktivitas siswa serta cara mencegah penyalahgunaannya.

2. Hasil Pelaksanaan Workshop *Citizen Science* Berbantuan AI

Kegiatan workshop dilaksanakan selama empat jam melalui kombinasi penyampaian materi, demonstrasi, dan praktik lapangan. Materi yang diberikan meliputi konsep *citizen science*, *outdoor learning*, pemanfaatan aplikasi PlantNet, serta penggunaan generative AI untuk mendukung identifikasi dan interpretasi hasil pengamatan.

Pada sesi praktik, peserta melakukan pengamatan langsung terhadap tumbuhan di lingkungan sekolah seperti ditunjukkan oleh **Gambar 2**, mendokumentasikan objek menggunakan smartphone, kemudian melakukan identifikasi spesies melalui aplikasi PlantNet. Hasil identifikasi selanjutnya diperkaya menggunakan generative AI untuk memperoleh informasi tambahan mengenai karakteristik, habitat, dan potensi pemanfaatan spesies yang ditemukan. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik ini memungkinkan

peserta memperoleh pengalaman langsung dalam mengintegrasikan teknologi AI dengan aktivitas pembelajaran berbasis lingkungan.



Gambar 2. Simulasi penggunaan PlantNet/ Google Lens oleh peserta pelatihan untuk identifikasi spesies tanaman di sekolah

a. Dampak Program terhadap Kompetensi dan Kesiapan Guru

Secara riil, guru-guru yang hadir mengikuti pelatihan tidak semuanya sama dengan guru-guru yang sebelumnya mengisi kuesioner awal. Selain itu, guru peserta pelatihan ini adalah guru IPAS yang terdiri atas guru konsentrasi Biologi, Fisika, Kimia, dan Ilmu Sosial ditambah guru Matematika. Koneskuensinya, pemateri harus adaptif terhadap perbedaan kondisi ini. Kegiatan pengenalan spesies lebih dekat dengan guru konsentrasi Biologi, sementara tidak semua guru konsentrasinya di bidang tersebut. Akhirnya, pemateri tidak memberikan pre-test dan post-test tentang *citizen science* keanekaragaman hayati berbantuan AI, tetapi lebih adaptif untuk mengeksplorasi alat AI lain (Google Lens) agar sesuai dengan konsentrasi mata pelajaran (seperti fisika, kimia, dan matematika).

Tabel 2. Dampak Program terhadap Mitra

Indikator	Hasil
Jumlah peserta workshop	24 guru
Guru yang mengumpulkan modul ajar	11 guru
Guru yang mengimplementasikan di kelas	11 guru
Persentase implementasi	45,8%
Persepsi terhadap potensi AI	4,08/5
Kesiapan implementasi	3,67/5
Kepuasan keseluruhan	4,33/5

Berdasarkan Tabel 2, dampak utama kegiatan tidak hanya ditunjukkan oleh tingginya tingkat kepuasan peserta, tetapi juga oleh tingkat adopsi inovasi yang dilakukan guru setelah pelatihan. Sebanyak 11 dari 24 guru (45,8%) berhasil mengimplementasikan pembelajaran berbasis *citizen science* berbantuan AI di sekolah masing-masing. Implementasi tersebut dibuktikan melalui portofolio modul ajar, dokumentasi kegiatan bersama siswa, dan verifikasi oleh tim pengabdian.

Meskipun angka ini belum mencapai target awal sebesar 70%, temuan tersebut menunjukkan bahwa hampir setengah peserta telah mampu mentransfer hasil pelatihan ke praktik pembelajaran nyata. Rendahnya tingkat implementasi dibandingkan jumlah peserta workshop mengindikasikan bahwa peningkatan pengetahuan belum selalu diikuti oleh kesiapan untuk mengadopsi inovasi di kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Chiu, (2016) yang menunjukkan bahwa pelatihan teknologi pendidikan sering menghasilkan peningkatan pemahaman, tetapi memerlukan pendampingan berkelanjutan untuk mendorong implementasi.



Gambar 3. Diagram skor indikator hasil evaluasi

Beradasar Gambar 3 dapat diketahui bahwa tingkat kepuasan keseluruhan mencapai skor rata-rata 4,33 dari skala 5,00 yang termasuk kategori sangat baik. Persepsi peserta terhadap potensi pemanfaatan AI dalam pembelajaran memperoleh skor 4,08, sedangkan kesiapan untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis AI di sekolah mencapai skor 3,67. Dapat diinterpretasikan bahwa guru memiliki persepsi positif terhadap pemanfaatan AI dalam pembelajaran. Namun demikian, kesiapan implementasi masih lebih rendah dibanding persepsi terhadap manfaat AI. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan pemahaman tidak secara otomatis diikuti oleh keberanian dan kemampuan untuk mengimplementasikan inovasi pembelajaran di kelas.

Kesenjangan antara persepsi terhadap potensi AI (4,08) dan kesiapan implementasi (3,67) memperkuat temuan tersebut. Berdasarkan umpan balik peserta, hambatan utama yang dihadapi adalah keterbatasan waktu, kualitas koneksi internet, serta kurangnya kesempatan praktik lanjutan setelah workshop. Oleh karena itu, keberhasilan program pada tahap berikutnya tidak hanya bergantung pada kualitas pelatihan, tetapi juga pada ketersediaan pendampingan pascapelatihan dan komunitas belajar yang mendukung implementasi berkelanjutan.

b. Adopsi Inovasi oleh Guru di Sekolah

Dampak utama kegiatan tidak hanya ditunjukkan oleh tingginya tingkat kepuasan peserta, tetapi juga oleh implementasi nyata yang dilakukan guru setelah pelatihan. Dari 24 peserta yang mengikuti workshop, sebanyak 11 guru (45,8%) berhasil menerapkan pembelajaran *outdoor learning* berbasis *citizen science* berbantuan AI di sekolah masing-masing.



Gambar 4. Dokumentasi implementasi *citizen science* berbasis PlantNet di sekolah

Implementasi tersebut dibuktikan melalui portofolio modul ajar, dokumentasi kegiatan pembelajaran bersama siswa, serta verifikasi oleh tim pengabdian. Guru yang berhasil mengimplementasikan program memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dan menggunakan PlantNet untuk mengidentifikasi spesies tumbuhan bersama siswa.

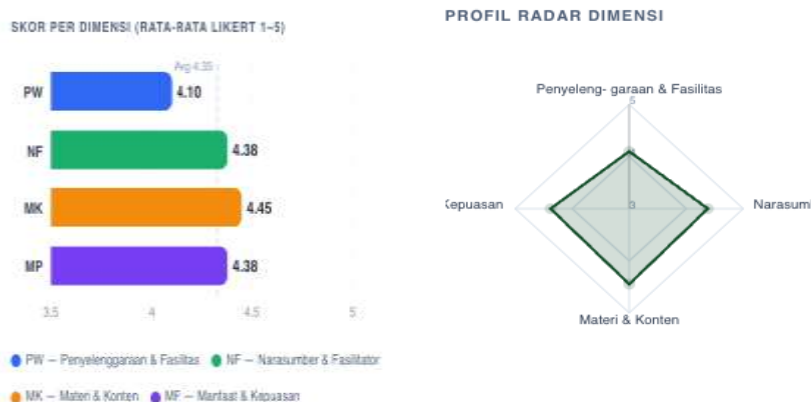
c. Analisis dan Pembahasan

Sub Bab ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan dan tujuan dari kegiatan pengabdian Masyarakat berupa workshop *outdoor learning* berbantuan AI ini:

Tujuan pertama kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman guru mengenai pembelajaran *outdoor learning* berbantuan AI. Karena keterbatasan pelaksanaan, evaluasi tidak dilakukan melalui pre-test dan post-test, melainkan melalui wawancara semi-terstruktur terhadap 8 perwakilan guru (kode: B1, B2 untuk biologi; F1, F2 untuk fisika; K1, K2 untuk kimia; M1, M2 untuk Matematika). Tujuan wawancara ini adalah untuk mengobservasi secara kualitatif pemahaman konsep *outdoor learning* berbantuan AI dan ide implementasi setelah pelatihan secara kualitatif. Data dianalisis dengan pendekatan tematik. terhadap delapan guru perwakilan dari mata pelajaran Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika. Hasil wawancara menunjukkan adanya peningkatan pemahaman serta munculnya ide implementasi pembelajaran pascapelatihan. Guru biologi memahami pemanfaatan PlantNet untuk identifikasi spesies, guru fisika mulai merancang penggunaan AI untuk menjelaskan fenomena fisika di lingkungan sekitar, guru Kimia memperoleh gagasan pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan dan AI, sedangkan guru Matematika mengembangkan ide pembelajaran matematika realistik berbantuan AI pada materi statistika dan pola bilangan. Temuan ini mengindikasikan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman konsep dan mendorong implementasi pembelajaran berbasis AI di berbagai bidang studi. Meskipun demikian, beberapa peserta masih menghadapi kendala berupa keterbatasan akses internet dan izin menggunakan perangkat digital di sekolah, namun antusiasme untuk menerapkan hasil pelatihan tergolong tinggi.

Tujuan kedua adalah meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam menerapkan pembelajaran *outdoor learning* berbantuan AI. Evaluasi dilakukan melalui lembar observasi yang mencakup lima indikator, yaitu kemampuan mengambil gambar objek dengan baik, melakukan identifikasi menggunakan aplikasi AI, memverifikasi hasil, memanfaatkan generative AI untuk menghasilkan informasi tambahan, dan mendokumentasikan hasil kegiatan. Hasil observasi terhadap 24 guru peserta menunjukkan bahwa 90% (22 orang) berhasil memenuhi seluruh indikator dengan rata-rata skor 81,8, melampaui target ketercapaian minimal sebesar 75%. Peserta mampu menggunakan PlantNet dan Google Lens untuk identifikasi objek, memanfaatkan ChatGPT atau Gemini untuk menghasilkan narasi dan penjelasan ilmiah, serta mendokumentasikan hasil praktik secara sistematis. Selain itu, guru fisika, kimia, dan matematika juga berhasil mengintegrasikan AI untuk menjelaskan fenomena kontekstual dan mengolah data sederhana. Hanya tiga peserta yang belum mencapai seluruh indikator, terutama karena kurangnya partisipasi dalam praktik lapangan dan kendala perangkat. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah menguasai keterampilan teknis yang menjadi target pelatihan.

Tujuan ketiga adalah guru mampu menyusun perangkat pembelajaran sebagai penugasan pascapelatihan. Indikator keberhasilan tugas adalah minimal 70% peserta menghasilkan RPP atau modul ajar yang siap digunakan disertai dokumentasi implementasi di sekolah. Tolak ukur dokumen modul ajar dinilai oleh tim pengabdian menggunakan rubrik sederhana (kelengkapan komponen, kesesuaian model, dan keterbacaan) dan/atau dokumentasi praktik baik di lapangan (sekolah). Namun, target penugasan belum sesuai dengan target minimal, karena hanya 11 guru yang mengumpulkan tugas ke LMS.



Gambar 5. Skor Per Dimensi dan Profil Radar Dimensi

Selain itu, keberhasilan kegiatan juga diukur dari respons peserta terhadap materi, narasumber, dan manfaat kegiatan melalui kuesioner 18 butir dengan skala Likert 1–5 yang sudah divalidasi oleh ahli media digital dan dosen pendidikan biologi, yang terbagi dalam 4 dimensi: Penyelenggaraan & Fasilitas (PW1–PW4), Narasumber & Fasilitator (NF1–NF5), Materi & Konten (MK1–MK4), serta Manfaat & Kepuasan Pribadi (MP1–MP5). Secara berurutan, butir-butir tersebut mengukur kejelasan informasi dan ketepatan waktu (PW1), organisasi acara (PW2), kesesuaian jadwal (PW3), kelayakan sarana (PW4); penguasaan materi (NF1), kejelasan penyampaian (NF2), keterkaitan praktik (NF3), pendampingan fasilitator (NF4), keterbukaan terhadap pertanyaan (NF5); relevansi materi (MK1), kesesuaian dengan tujuan (MK2), keseimbangan teori-praktik (MK3), kebermanfaatan contoh/latihan (MK4); serta manfaat nyata (MP1), peningkatan pengetahuan (MP2), inspirasi penerapan (MP3), kepuasan keseluruhan (MP4), dan kesediaan merekomendasikan (MP5).

Dari 24 responden (83,3% guru dengan masa mengajar 0–5 tahun), rata-rata skor total mencapai 4,33 (sangat baik). Dimensi Materi & Konten memperoleh nilai tertinggi (4,45), diikuti Narasumber & Fasilitator (4,38) dan Manfaat & Kepuasan (4,38), sementara Penyelenggaraan & Fasilitas sedikit lebih rendah (4,10). Butir dengan skor tertinggi adalah NF1 (narasumber menguasai materi, 4,54), sedangkan butir terendah adalah PW4 (fasilitas internet dan perangkat memadai, 3,88), diikuti oleh PW3 (ketepatan waktu, 4,13). Sebanyak 85% dari skor berada pada rentang 4–5 dan tidak ada skor 1.

Analisis kualitatif dari komentar terbuka dalam kuesioner menunjukkan bahwa aspek yang paling disukai adalah praktik langsung identifikasi tanaman menggunakan PlantNet, kegiatan *outdoor learning*, serta penguasaan dan interaktivitas narasumber. Sebaliknya, saran perbaikan yang paling sering muncul meliputi perlunya koneksi internet yang stabil (7 kali), wajib membawa laptop dalam undangan (5 kali), perbaikan manajemen waktu agar tidak molor dan sesi tidak terburu-buru (8 kali), serta pengaturan kecepatan penyampaian materi agar tidak terlalu cepat (6 kali). Beberapa peserta juga meminta durasi yang lebih panjang serta pendampingan teknis bagi mereka yang masih belum bisa mengikuti dengan cepat.

Berdasarkan analisis kuesioner tersebut, terlihat adanya kesenjangan antara pemahaman dan keyakinan implementasi (gap sebesar 0,41), sebuah pola yang juga teridentifikasi dalam studi (Chiu, 2016) tentang literasi AI guru, di mana workshop profesional dapat meningkatkan pengetahuan, tetapi keyakinan untuk mengimplementasikannya sering kali tertinggal tanpa praktik dan pendampingan yang memadai. Selain itu, Setda, (2025) menegaskan bahwa sistem pengembangan profesional yang terfragmentasi, tanpa waktu untuk tindak lanjut dan eksperimen, cenderung kurang efektif; dengan kata lain, workshop satu hari seperti yang dievaluasi dalam penelitian ini perlu diperluas menjadi program pengembangan profesional berkelanjutan dengan siklus workshop berulang dan pendampingan pascapelatihan, sebagaimana ditunjukkan oleh model komunitas belajar profesional (PLCs) yang diusulkan oleh Lomos et al., (2025).

Lebih lanjut, meskipun PlantNet terbukti efektif secara pedagogis dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterlibatan siswa (Gatarira et al., 2026), keberhasilannya di lapangan sangat bergantung pada kualitas infrastruktur pendukung—temuan yang selaras dengan hambatan utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini, yaitu keterbatasan koneksi internet dan kurangnya informasi tentang persiapan perangkat. Oleh karena itu, rekomendasi yang diajukan—mulai dari pembentukan tim pendamping teknis, alokasi jadwal khusus untuk eksplorasi lingkungan, pemanfaatan fitur offline PlantNet atau subsidi pulsa, penyederhanaan instrumen, pemberian penghargaan nonmateri, hingga kolaborasi lintas mata pelajaran dan pembentukan komunitas belajar pasca-workshop—tidak hanya lahir dari kebutuhan lapangan, tetapi juga secara teoretis didukung oleh kecenderungan terkini dalam pengembangan profesional guru berbasis teknologi serta integrasi *citizen science* ke dalam kurikulum sekolah.

V. KESIMPULAN

Workshop berbasis citizen science berbantuan AI (PlantNet) berhasil meningkatkan pemahaman guru (kepuasan 4,33/5). Namun, kesenjangan antara persepsi (4,08) dan kesiapan implementasi (3,67) masih cukup lebar, terutama karena keterbatasan internet, kurangnya informasi teknis, serta manajemen waktu yang kurang optimal. Workshop satu hari terbukti efektif untuk membangun pengetahuan, tetapi belum cukup untuk membangun keyakinan guru dalam menerapkan secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan berkelanjutan, seperti komunitas belajar daring, modul luring, dan uji coba implementasi yang lebih panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Hibah Integrasi Tridharma (HIT) FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta tahun 2025/2026 Nomor Kontrak 0471. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada SMP Muhammadiyah 1 Klaten yang telah menjadi tuan rumah pelaksanaan workshop, serta kepada Kelompok Kerja Kepala Sekolah Muhammadiyah Kabupaten (K3SM) Klaten yang telah memfasilitasi koordinasi dan partisipasi para guru. Semoga kolaborasi ini menjadi awal yang baik bagi pengembangan pembelajaran inovatif berbasis AI dan *citizen science* di lingkungan Persyarikatan Muhammadiyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiu, M. H. (2016). Science education research and practice in Asia: Challenges and opportunities. *Science Education Research and Practice in Asia: Challenges and Opportunities*, 1–578. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-0847-4>
- Fortson, L., Crowston, K., Kloetzer, L., & Ponti, M. (2024). Artificial Intelligence and the Future of Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 9(1). <https://doi.org/10.5334/CSTP.812>
- García, I. (2020). Asset-Based Community Development (ABCD): Core principles. In R. Phillips, E. Trevan, & P. Kraeger (Eds.), *Research Handbook on Community Development*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788118477.00010>
- Gatarira, C., Nsengimana, V., Muterampundu, J., Mukandera, A., & Habimana, O. (2026). Artificial intelligence plant classification complements dichotomous key to enhance student understanding and engagement in plant identification in Rwanda. *Discover Education 2026 5:1*, 5(1), 285. <https://doi.org/10.1007/S44217-026-01237-Y>
- Hidayat, M. L., Hariyatmi, hariyatmi, Dwi, setyo astuti, Sumintono, B., Meccawy, M., & Khanzada, T. J. S. (2023). Digital Competencies Mapping Dataset of Pre-service Teachers in Indonesia. *Data.Mendeley.Com*. <https://doi.org/10.17632/5kwtxjrbzg.2>
- Lomos, C., Schaap, H., Luyten, J. W., Kesting, F., Lima da Cunha, F., Frieseisen, C., Telli, S., & Fowler, S. (2025). Professional learning communities to facilitate professional development for using digital technology in the classroom: A teacher-based program evaluation. *Frontiers in Education*, 10, 1611730–1611730. <https://doi.org/10.3389/FEDUC.2025.1611730/TEXT>
- Setda. (2025). *Improving Professional Learning Systems to Better Support Today's Educators How Title II, Part A Offers a Model for State and Local Leadership Photo by Allison Shelley for EDUImages*. <https://hippasus.com/resources/tte/>