Jurnal Pengabdian Masyarakat
Volume 5, Nomor 2, Oktober 2026
e-ISSN: 2828-7703; p-ISSN: 2828-7932, Hal. 79-89
DOI: https://doi.org/10.30640/abdimas45.v5i2.7999
Tersedia: https://jurnaluniv45sby.ac.id/index.php/ABDIMAS45

Kesiapan dan Kebutuhan Guru SMP dalam Koding dan Kecerdasan Artifisial: Analisis Awal untuk Perancangan Pelatihan di Kabupaten Bantul

Readiness and Needs of Junior High School Teachers in Coding and Artificial Intelligence: A Preliminary Analysis for Training Design in Bantul Regency

Zaenal Mustofa[1*], Ratna Wardani[2], Nurkhamid[3], Agus Qomaruddin Munir[4], Ramadhana Setiyawan[5]
[1]Departemen/Program Studi, Pendidikan Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
[2-4]Departemen/Program Studi, Teknologi Informasi, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
[5]Departemen/Program Studi, Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

**Penulis Korespondensi: zaenalmustofa@uny.ac.id*

Riwayat Artikel:
Naskah Masuk: 29 Juli 2026;
Revisi: 21 Agustus 2026;
Diterima: 05 September 2026;
Terbit: 01Oktober 2026

Keywords: *Artificial Intelligence; Augmented Reality; Coding; Digital Literacy; Teacher Training.*

Abstract: *Coding and Artificial Intelligence (AI) literacy have become important competencies for teachers in facing 21st-century educational demands, yet their integration into junior high school (SMP) instruction is often limited by teachers' conceptual and practical readiness. This article reports the initial needs-identification stage of a community service program designed to strengthen SMP teachers' readiness in coding and AI (referred to jointly as KKA) in Bantul Regency, Yogyakarta, as an empirical basis for designing subsequent contextual training. A needs-assessment questionnaire was administered to 19 SMP teachers across subject areas in Bantul Regency, covering profile, prior coding/AI teaching experience, perceived challenges, current media use, and perceptions of augmented reality (AR) as a potential learning medium. Results show that 58% of respondents had never taught coding or AI, and technical topics such as algorithms and machine learning were rarely covered (11%), while the most frequently reported obstacle was students' heterogeneous prior ability (79%) rather than low student motivation. Respondents reported strong perceived importance of AR-based learning features, particularly step-by-step guidance (mean score 4.47/5) and adaptive content (4.42/5), along with positive self-reported attitudes toward AR adoption (behavioral intention score 4.37/5) despite limited prior AR experience. As these findings are self-reported perceptions and needs rather than measured competency outcomes, they are interpreted as an empirical baseline indicating that practice-based, subject-contextual training accompanied by continuous mentoring is a relevant strategy to address the identified coding and AI competency gap, and that AR is a promising direction for learning-media development in the next stage of the 2026-2030 community service roadmap.*

Abstrak

Literasi koding dan kecerdasan artifisial (AI) menjadi kompetensi penting bagi guru dalam menghadapi tuntutan pendidikan abad ke-21, namun integrasinya ke dalam pembelajaran di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) masih sering terkendala kesiapan konseptual dan praktis guru. Artikel ini melaporkan tahap identifikasi kebutuhan awal dari kegiatan pengabdian yang dirancang untuk memperkuat kesiapan guru SMP dalam koding dan kecerdasan artifisial (selanjutnya disebut KKA) di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, sebagai dasar empiris perancangan pelatihan kontekstual pada tahap berikutnya. Kuesioner analisis kebutuhan diisi oleh 19 guru SMP lintas mata pelajaran di Kabupaten Bantul, mencakup profil, pengalaman mengajar koding/AI, tantangan yang dirasakan, penggunaan media saat ini, serta persepsi terhadap augmented reality (AR) sebagai media pembelajaran potensial. Hasil menunjukkan 58% responden belum pernah mengajar koding maupun AI, topik teknis seperti algoritma dan machine learning masih jarang diajarkan (11%), sementara kendala yang paling banyak dilaporkan adalah keberagaman kemampuan awal siswa (79%), bukan rendahnya motivasi siswa. Responden melaporkan persepsi pentingnya fitur AR yang tinggi, terutama panduan langkah demi langkah (skor rata-rata 4,47/5) dan konten adaptif (4,42/5), disertai sikap penerimaan yang positif terhadap adopsi

AR (skor niat perilaku 4,37/5) meskipun pengalaman AR masih terbatas. Karena temuan ini bersifat persepsi dan kebutuhan yang dilaporkan sendiri (*self-reported*), bukan hasil pengukuran kompetensi, temuan ini dimaknai sebagai baseline empiris yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik, kontekstual terhadap mata pelajaran, dan disertai pendampingan berkelanjutan merupakan strategi yang relevan untuk merespons kesenjangan kompetensi koding dan AI, serta bahwa AR merupakan arah yang menjanjikan untuk pengembangan media pembelajaran pada tahap pengabdian berikutnya sesuai roadmap 2026-2030.

Kata Kunci: Analisis Kebutuhan; Kecerdasan Artifisial; Kesiapan Guru; Koding; Realitas Berimbuh.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah mengubah peran teknologi dalam pendidikan, dari sekadar media pembelajaran menjadi bagian integral perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran. Koding dan kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence*/AI) selanjutnya disebut bersama sebagai KKA menjadi dua kompetensi yang semakin relevan karena mendukung berpikir komputasional, kreativitas, pemecahan masalah, dan literasi digital peserta didik (Mills et al., 2025), sejalan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21 bagi pendidik maupun peserta didik (Chiu et al., 2024; Tariq et al., 2025). Guru memiliki posisi strategis memastikan pemanfaatan teknologi berjalan secara pedagogis, namun ini menuntut kesiapan guru memahami konsep, memilih teknologi tepat, dan mengintegrasikannya dengan tujuan pembelajaran (Rodrigues et al., 2024). Implementasi KKA di jenjang SMP masih menghadapi tantangan, terutama kesiapan pengetahuan dan keterampilan praktis guru (Liu et al., 2024; Salehudin, 2023).

Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, memiliki karakteristik wilayah beragam perkotaan, pinggiran, hingga semi-perdesaan dengan sekolah yang umumnya telah memiliki perangkat komputer, jaringan internet, dan TIK dasar, serta guru yang termotivasi meningkatkan kompetensi profesionalnya. Namun, ketersediaan infrastruktur tersebut belum diikuti optimalisasi pemanfaatannya: teknologi digital pada mitra masih terbatas pada perangkat lunak perkantoran dan media presentasi, sementara koding dan AI belum diterapkan secara sistematis. Kondisi ini berkaitan dengan keterbatasan pemahaman konseptual dan keterampilan praktis guru, rendahnya literasi digital lanjutan, dan minimnya pengalaman pelatihan yang aplikatif dan kontekstual untuk kebutuhan SMP (Astuti et al., 2025; Susilowati et al., 2024), ditambah keberagaman latar belakang keilmuan guru yang tidak seluruhnya berasal dari bidang informatika, sehingga guru tetap membutuhkan pendampingan dalam memilih *tools* koding yang sesuai serta memanfaatkan AI secara etis dan edukatif (Ding et al., 2024; Ng et al., 2024).

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya intervensi pengabdian yang tidak berhenti pada transfer pengetahuan, melainkan diarahkan pada penguatan keterampilan praktis dan penerapan teknologi dalam pembelajaran, melalui pelatihan koding dasar dan computational thinking, pengenalan konsep dan pemanfaatan AI, penerapan teknologi melalui perancangan skenario pembelajaran, serta pendampingan dan evaluasi secara terintegrasi mulai dari identifikasi kebutuhan hingga perencanaan keberlanjutan (Jocius et al., 2021). Sejumlah program pengabdian serupa telah memperkuat literasi digital, koding, dan AI bagi guru di berbagai wilayah (El Akbar et al., 2025), namun kebaruan kegiatan ini terletak pada pendekatan integratif yang menempatkan koding dan AI bukan semata materi teknis, melainkan bagian dari praktik pedagogis dihubungkan langsung dengan mata pelajaran yang diampu peserta, karakteristik siswa SMP, dan kebutuhan pembelajaran di sekolah, diperkuat dengan praktik langsung dan pendampingan agar hasil pelatihan dapat diterjemahkan menjadi skenario pembelajaran yang aplikatif.

Berdasarkan permasalahan tersebut, artikel ini melaporkan tahap identifikasi kebutuhan awal dari kegiatan pengabdian yang bertujuan memetakan kesiapan, pengalaman, dan kebutuhan guru SMP di Kabupaten Bantul dalam bidang koding dan AI, sebagai dasar empiris untuk merancang pelatihan yang pedagogis, kontekstual, dan etis pada tahap berikutnya. Responden kegiatan adalah guru SMP negeri maupun swasta di Kabupaten Bantul yang bersedia berpartisipasi dalam survei kebutuhan. Hasil identifikasi ini diharapkan menjadi acuan penyusunan materi, strategi pelatihan, serta arah pengembangan media pendukung berbasis teknologi pada tahap pengabdian selanjutnya.

2. METODE

Desain dan Sasaran Pengabdian

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dan kolaboratif yang menempatkan guru SMP di Kabupaten Bantul (negeri maupun swasta) sebagai mitra aktif dalam seluruh tahapan. Mitra tergolong kelompok masyarakat nonproduktif secara ekonomi dengan fokus pemberdayaan pada penguatan kesiapan dan kapasitas guru dalam bidang koding, AI, dan inovasi pembelajaran. Rangkaian program secara keseluruhan diarahkan untuk mengubah dua aspek utama, yaitu kompetensi guru dalam memahami koding dan AI serta kemampuan mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran, menggunakan prinsip andragogi dan *hands-on practice*; artikel ini melaporkan hasil tahap pertama dari rangkaian tersebut.

Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan dirancang dalam enam tahapan terintegrasi: (1) identifikasi dan pemetaan kebutuhan mitra, pengalaman koding/AI, ketersediaan perangkat, dan kebutuhan integrasi, mengikuti prinsip analisis kebutuhan sebelum perancangan media pembelajaran berbasis teknologi baru (Luthfi et al., 2024); (2) sosialisasi program; (3) pelatihan KKA menggunakan ceramah interaktif, demonstrasi, praktik langsung, diskusi, dan studi kasus; (4) penerapan teknologi melalui penyusunan skenario pembelajaran yang kontekstual terhadap mata pelajaran, siswa, dan sarana sekolah; (5) pendampingan dan evaluasi luring/daring, dengan rencana pengukuran kompetensi melalui *pre-test* dan *post-test*, observasi, dan kuesioner kepuasan; serta (6) keberlanjutan program melalui modul, jejaring guru, dan replikasi.

Teknologi dan Perangkat Pendukung

Teknologi yang direncanakan untuk digunakan pada tahap pelatihan meliputi platform koding visual berbasis web, *tools* AI berbasis *cloud*, dan platform pembelajaran digital pendukung, dengan perangkat keras berupa komputer/laptop (minimal RAM 4 GB), proyektor, dan koneksi internet, dipilih agar dapat diakses pengguna pemula tanpa instalasi berat.

Responden dan Teknik Pengambilan Sampel

Responden identifikasi kebutuhan adalah 19 guru SMP negeri maupun swasta di Kabupaten Bantul yang dipilih menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria mengampu atau berpotensi mengampu pembelajaran yang bersinggungan dengan koding/AI, bersedia berpartisipasi penuh dalam kegiatan pengabdian, dan mewakili keragaman mata pelajaran serta jenis sekolah (negeri/swasta) di wilayah sasaran.

Instrumen Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan kuesioner analisis kebutuhan yang terdiri atas enam bagian: profil responden, pengalaman mengajar KKA, tantangan mengajar (skala 1–5), evaluasi media pembelajaran yang digunakan saat ini (skala 1–5), prioritas kebutuhan fitur media *augmented reality* (AR) (skala 1–5), serta sikap penerimaan teknologi AR yang diadaptasi dari dimensi *Technology Acceptance Model* (TAM) mencakup persepsi kebermanfaatan, kemudahan penggunaan, sikap, dan niat perilaku (skala 1–5).

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase untuk data kategorikal, serta skor rata-rata (*mean*) untuk item berskala 1–5. Interpretasi skor rata-rata mengacu pada kategori pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Interpretasi Skor Rata-rata Skala 1–5.

Interval Skor	Interpretasi
1,00–1,80	Sangat rendah
1,81–2,60	Rendah
2,61–3,40	Sedang
3,41–4,20	Tinggi
4,21–5,00	Sangat tinggi

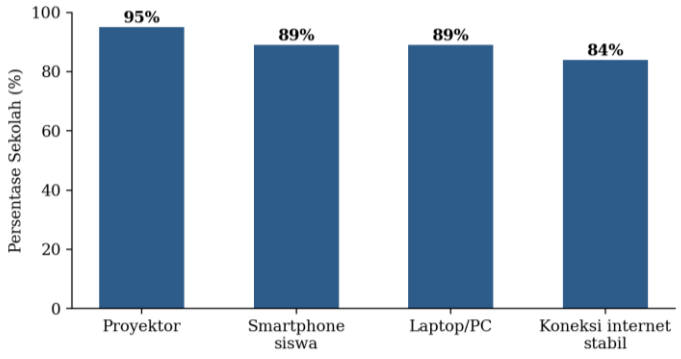
3. HASIL

Profil dan Kondisi Awal Peserta

Data identifikasi kebutuhan dikumpulkan melalui kuesioner yang diisi oleh 19 guru SMP negeri maupun swasta di Kabupaten Bantul dari berbagai mata pelajaran (Tabel 2). Sebagian besar responden mengampu mata pelajaran Informatika (58%), sisanya mata pelajaran lain seperti Matematika, PJOK, Seni Budaya, dan Pendidikan Pancasila. Mayoritas responden (89%) berkualifikasi S1/S2 dengan masa kerja bervariasi (26% <1 tahun; 37% 1–5 tahun; 21% >5 tahun; sisanya tidak melaporkan). Sebanyak 58% responden belum pernah mengajar koding maupun AI, 26% baru mengajarkan sebagian topik secara informal, dan 16% telah mengajarkannya secara terstruktur. Ketersediaan perangkat pendukung di sekolah tergolong baik menurut laporan responden, dengan proyektor, smartphone siswa, laptop/PC, dan internet stabil dilaporkan tersedia pada 84–95% sekolah asal responden (Gambar 1), sementara kepemilikan tablet sangat terbatas (5%).

Tabel 2. Profil dan Kondisi Awal Responden (n = 19).

Aspek	Kategori	n	%
Mata pelajaran yang diampu	Informatika	11	58%
	Mata pelajaran lain (Matematika, PJOK, dll.)	8	42%
Kualifikasi pendidikan	S1/S2	17	89%
Pengalaman mengajar	< 1 tahun	5	26%
	1–5 tahun	7	37%
	> 5 tahun	4	21%
	Tidak melaporkan*	3	16%
Pengalaman mengajar KKA	Belum pernah	11	58%
	Sebagian topik/informal	5	26%
	Sudah mengajar koding & AI	3	16%



Gambar 1. Akses Perangkat Pendukung di Sekolah Mitra (% dari 19 sekolah).

Pengalaman dan Tantangan Mengajar KKA

Topik yang paling sering diajarkan responden adalah *computational thinking* (63%) dan etika penggunaan AI (58%), sedangkan topik teknis seperti algoritma/pseudokode (11%), machine learning (11%), dan pemrograman berbasis teks (5%) masih jarang disentuh. Sebanyak 74% responden melaporkan pernah mengalami tantangan mengajar KKA. Pada penilaian skala 1–5 (*self-report*), tiga tantangan dengan skor rata-rata tertinggi adalah alokasi waktu penjelasan konsep yang lebih banyak dibanding praktik (3,32; kategori tinggi), kesulitan siswa memahami konsep abstrak (3,26; tinggi), dan ketidakmampuan membayangkan jalannya kode secara visual (3,16; sedang); skor kebosanan siswa justru paling rendah (2,37 dari tujuh indikator yang dinilai). Kendala terbesar yang dipilih responden adalah keberagaman kemampuan awal siswa (79%), diikuti keterbatasan media/alat bantu, rendahnya motivasi siswa, kurangnya bahan ajar digital kontekstual, dan padatnya kurikulum (masing-masing 42%), serta ketiadaan pelatihan AI (32%).

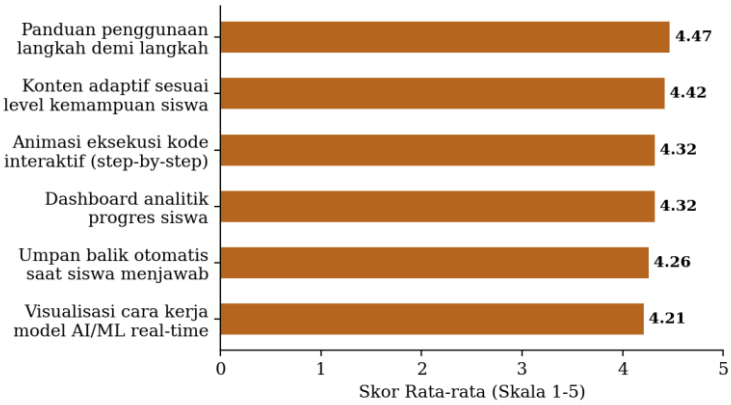
Evaluasi Media Pembelajaran KKA Saat Ini

Media yang paling banyak digunakan responden adalah slide presentasi (89%), video/simulasi daring (68%), dan platform coding seperti Scratch/Replit (63%), sementara simulasi web dan aplikasi mobile edukasi baru digunakan 32% responden. Tingkat kepuasan yang dilaporkan terhadap media saat ini berada pada kategori tinggi (skor rata-rata 3,63/5): dinilai cukup baik menarik perhatian siswa (4,05) dan mudah digunakan mandiri (3,95), namun kurang optimal menjelaskan cara kerja AI (3,58) dan memberikan umpan balik langsung (3,63). Secara kualitatif, responden menyoroti media yang ada masih konvensional, kurang menggambarkan proses kerja AI secara konkret, sebagian berbahasa asing, serta aksesnya belum merata karena keterbatasan perangkat dan anggaran sekolah.

Persepsi Kebutuhan Media *Augmented Reality* (AR)

Responden menilai penting sejumlah fitur media AR untuk pembelajaran KKA, dengan skor rata-rata keseluruhan 4,05/5 (kategori tinggi). Enam fitur dengan skor tertinggi ditunjukkan pada Gambar 2, dengan panduan penggunaan langkah demi langkah (4,47) dan konten adaptif sesuai level kemampuan siswa (4,42) sebagai prioritas utama. Perlu ditegaskan bahwa data ini adalah persepsi kepentingan fitur menurut responden, bukan hasil uji coba penggunaan AR yang sesungguhnya, karena AR belum diimplementasikan pada tahap kegiatan ini dan diposisikan sebagai arah pengembangan media pada tahap pengabdian berikutnya. Topik yang paling perlu divisualisasikan menurut responden adalah alur algoritma dan percabangan (79%), diikuti pemrosesan data input-proses-output dan pemrograman berbasis blok visual (masing-masing 63%). Smartphone Android siswa dinilai paling realistis untuk

digunakan (95%), dan mayoritas responden menghendaki AR digunakan sebagai bagian dari sesi pembelajaran (10–30 menit), bukan menggantikan keseluruhan sesi.



Gambar 2. Persepsi Responden atas Kepentingan Fitur Media AR (Skala 1-5).

Kesiapan dan Sikap Responden terhadap Teknologi AR

Pengalaman responden terhadap AR/VR masih terbatas: 37% belum pernah menggunakan sama sekali, 58% pernah mencoba sebagai pengguna biasa, dan hanya 5% pernah menggunakannya dalam pembelajaran. Meski pengalaman terbatas, persepsi terhadap potensi AR yang dilaporkan tergolong tinggi (skor 4,26/5). Pada tujuh pernyataan sikap yang diadaptasi dari dimensi *Technology Acceptance Model* (TAM), persepsi kebermanfaatan AR memperoleh skor 4,21, niat perilaku menggunakan AR memperoleh skor 4,37, dan persepsi dukungan sekolah terhadap media digital inovatif memperoleh skor 4,37, sementara kekhawatiran bahwa AR mempersulit manajemen kelas relatif rendah (2,79). Kebutuhan pelatihan sebelum dapat menggunakan AR secara efektif tetap dinilai tinggi (4,32), yang menunjukkan kesiapan sikap belum sepenuhnya diikuti kesiapan keterampilan teknis. Karena bersifat self-report, skor-skor ini mencerminkan niat dan kesiapan sikap responden, bukan kompetensi atau penggunaan AR yang telah teruji di kelas.

4. DISKUSI

Tingginya proporsi responden yang belum pernah mengajarkan koding maupun AI (58%) serta terbatasnya penguasaan topik teknis seperti algoritma dan machine learning kemungkinan besar berkaitan dengan minimnya paparan pelatihan aplikatif dan kontekstual pada jenjang SMP selama ini, sejalan dengan pola yang ditemukan pada kegiatan pengabdian literasi digital dan KKA di daerah lain (El Akbar et al., 2025). Temuan ini mengindikasikan kesenjangan kesiapan guru yang perlu direspons melalui pelatihan berbasis praktik yang dirancang lintas mata pelajaran, bukan sekadar transfer konsep.



Gambar 3. Sesi Pelatihan.

Pola bahwa kendala utama responden adalah keterbatasan media dalam memvisualisasikan konsep abstrak dan mengakomodasi keberagaman kemampuan siswa bukan rendahnya motivasi siswa, yang skornya justru paling rendah mengarahkan perhatian pada kebutuhan media visual interaktif. Hal ini konsisten dengan kajian yang menunjukkan *augmented reality* (AR) dapat memvisualisasikan alur algoritma secara tiga dimensi dan interaktif sehingga konsep abstrak lebih mudah dipahami peserta didik tanpa latar belakang berpikir komputasional (Nita & Pratiwi, 2022). Prioritas responden pada fitur panduan langkah demi langkah dan konten adaptif (Gambar 2) juga sejalan dengan prinsip bahwa analisis kebutuhan pengguna merupakan prasyarat perancangan media pembelajaran berbasis teknologi baru (Luthfi et al., 2024), serta temuan bahwa kondisi pendukung dan kemudahan penggunaan menjadi penentu utama niat adopsi AR oleh guru (Koutromanos et al., 2024). Karena data ini adalah persepsi kepentingan fitur, bukan hasil uji coba, temuan ini paling tepat dibaca sebagai arah prioritas pengembangan media AR pada tahap pengabdian berikutnya, bukan sebagai bukti bahwa AR telah efektif digunakan dalam pembelajaran KKA.

Sikap responden terhadap adopsi AR tergolong positif dengan kekhawatiran rendah, namun kebutuhan pelatihan teknis tetap dinilai tinggi menunjukkan bahwa kesiapan sikap (*attitudinal readiness*) belum sepenuhnya diikuti kesiapan keterampilan teknis (*technical readiness*), dan bahwa niat perilaku yang tinggi tidak dapat disamakan dengan kemampuan atau penggunaan aktual. Pola ini sejalan dengan kajian penerimaan AR di sekolah yang menemukan bahwa persepsi kebermanfaatan dan kemudahan penggunaan berpengaruh positif terhadap sikap dan penerimaan pengguna, namun pendampingan awal tetap diperlukan agar persepsi positif dapat diterjemahkan menjadi penggunaan efektif di kelas (Fahmi et al., 2024), konsisten dengan temuan pada guru sains (Ate\cs & Garzón, 2023), pola penerimaan teknologi imersif serupa pada jenjang pendidikan tinggi (Al-Adwan et al., 2023), dan penguatan penerimaan oleh pengalaman afektif positif meskipun pengalaman penggunaan sebelumnya

masih terbatas (Park & Yun, 2023). Secara keseluruhan pola temuan ini kesenjangan kesiapan mengajar, kebutuhan media visual interaktif, dan sikap penerimaan yang positif namun belum ditopang keterampilan teknis membentuk dasar yang koheren bagi perancangan pelatihan koding dan AI berbasis praktik serta pengembangan media AR.

5. KESIMPULAN

Hasil identifikasi kebutuhan pada tahap awal kegiatan pengabdian ini menunjukkan tiga temuan utama. Pertama, terdapat kesenjangan nyata dalam kesiapan responden mengajar koding dan kecerdasan artifisial, ditandai tingginya proporsi responden yang belum pernah mengajarkannya (58%) dan terbatasnya penguasaan topik teknis seperti algoritma dan machine learning. Kedua, kendala utama yang dilaporkan responden berkaitan dengan keterbatasan media dalam memvisualisasikan konsep abstrak dan mengakomodasi keberagaman kemampuan awal siswa, bukan pada rendahnya motivasi siswa. Ketiga, responden menunjukkan kebutuhan dan sikap penerimaan yang positif terhadap *augmented reality* (AR) sebagai media pembelajaran, sehingga AR layak dipertimbangkan sebagai arah pengembangan media pada tahap pengabdian berikutnya, meskipun kesiapan keterampilan teknis penggunaannya masih perlu diperkuat melalui pendampingan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada 19 guru Sekolah Menengah Pertama negeri maupun swasta di Kabupaten Bantul yang telah berpartisipasi sebagai responden pada tahap identifikasi kebutuhan kegiatan pengabdian ini, serta kepada pihak sekolah dan dinas pendidikan terkait atas dukungan fasilitas dan koordinasi pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Adwan, A. S., Li, N., Al-Adwan, A., Abbasi, G. A., Albelbisi, N. A., & Habibi, A. (2023). Extending the technology acceptance model (TAM) to predict university students' intentions to use metaverse-based learning platforms. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11816-3

Astuti, A., Suryawati, E., Suanto, E., Yuanita, P., & Noviana, E. (2025). Charting a course: Exploring computational thinking skills in statistics content among junior high school students. *Journal of Pedagogical Research*, *9*(1), 182–202. https://doi.org/10.33902/JPR.202531653

Ate\cs, H., & Garzón, J. (2023). An integrated model for examining teachers' intentions to use augmented reality in science courses. *Education and Information Technologies*, *28*(2), 1299–1321. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11239-6

Chiu, T. K. F., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T. (2024). What are Artificial Intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers \& Education Open*, *6*, 100171. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171

Ding, A.-C. D., Shi, L., Yang, H., & Choi, I. (2024). Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development. *Computers and Education Open*, *5*, 100178. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100178

El Akbar, R. R., Herwina, W., Handiman, I., Al Husaini, M., Lukmana, H. H., Pitrianti, S., & Asyaky, M. S. (2025). Pelatihan literasi digital, koding, dan kecerdasan artifisial untuk peningkatan kapasitas sekolah di wilayah Kabupaten Tasikmalaya. *Dedikasi Sains Dan Teknologi (DST)*, *5*(2), 165–172. https://doi.org/10.47709/dst.v5i2.7327

Fahmi, S. M., Jasmir, & Agustini, S. R. (2024). Analisis persepsi terhadap teknologi augmented reality dalam kegiatan pembelajaran di Kota Jambi menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) (Studi kasus: SD, SMP, SMA Attaufiq). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, *4*(1), 874–882. https://doi.org/10.33998/jakakom.2024.4.1.1659

Jocius, R., Joshi, D., Albert, J., Barnes, T., Robinson, R., Cateté, V., Dong, Y., Blanton, M., O'Byrne, I., & Andrews, A. (2021). The virtual pivot: Transitioning computational thinking PD for middle and high school content area teachers. *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1198–1204. https://doi.org/10.1145/3408877.3432558

Koutromanos, G., Mikropoulos, A., & Mavridis, D. (2024). The mobile augmented reality acceptance model for teachers and future teachers. *Education and Information Technologies*, *29*, 7855–7893. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12116-6

Liu, Z., Gearty, Z., Richard, E., Orrill, C. H., Kayumova, S., & Balasubramanian, R. (2024). Bringing computational thinking into classrooms: A systematic review on supporting teachers in integrating computational thinking into K-12 classrooms. *International Journal of STEM Education*, *11*(1), 51. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00510-6

Luthfi, A., Muskhir, M., Jalinus, N., Sukardi, S., & Effendi, H. (2024). Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada matakuliah rangkaian listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, *5*(2), 167–174. https://doi.org/10.24036/jpte.v5i2.427

Mills, K. A., Cope, J., Scholes, L., & Rowe, L. (2025). Coding and computational thinking across the curriculum: A review of educational outcomes. *Review of Educational Research*. https://doi.org/10.3102/00346543241241327

Ng, D. T. K., Luo, W., Chan, H. M. Y., & Chu, S. K. W. (2024). Design and validation of the AI literacy questionnaire: The affective, behavioural, cognitive and ethical approach. *British Journal of Educational Technology*, *55*(3), 1082–1104. https://doi.org/10.1111/bjet.13411

Nita, S., & Pratiwi, A. O. C. (2022). Implementasi augmented reality (AR) sebagai sarana media pembelajaran interaktif algoritma pemrograman. *JBKom (Jurnal Bina Komputer)*, *4*(1), 1–8. https://doi.org/10.33557/jbkom.v4i1.1723

Park, S., & Yun, H. (2023). Relationships between students' affective experiences and technology acceptance in augmented reality design training in higher education. *Educational Technology Research and Development*. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10298-x

Rodrigues, R. N., Costa, C., & Martins, F. (2024). Integration of computational thinking in initial teacher training for primary schools: A systematic review. *Frontiers in Education, 9*, 1330065. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1330065

Salehudin, M. (2023). Menggunakan model pembelajaran untuk implementasi computational thinking bagi guru madrasah. *Edusaintek, 10*(2). https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i2.780

Susilowati, D., Rahim, A., Ananta, G. P., Saputri, D. S. C., Hasanah, U., & Ria, R. R. P. (2024). Do computational thinking and self regulated learning affect computer programming problem solving skills? An experimental study. *Jurnal Kependidikan, 10*(3), 1145–1157. https://doi.org/10.33394/jk.v10i3.12415

Tariq, R., Aponte Babines, B. M., Ramirez, J., Alvarez-Icaza, I., & Naseer, F. (2025). Computational thinking in STEM education: Current state-of-the-art and future research directions. *Frontiers in Computer Science, 6*, 1480404. https://doi.org/10.3389/fcomp.2024.1480404