



Penguatan Literasi Digital di Era *Artificial Intelligence* Untuk Mendukung *Sustainable Development Goals*

¹Dhidhi Pambudi, ²Triyanto, ³Laila Fitriana, ⁴Getut Pramesti

^{1,2,3,4}Universitas Sebelas Maret, Surakarta

dhidhipambudi@staff.uns.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 23 th September 2025 Revised: 27 th October 2025 Published: 10 th November 2025 Keywords: digital literacy; artificial intelligence; SDG 4; 21 st century	Strengthening Digital Literacy in the Artificial Intelligence Era to Support the Sustainable Development Goals. Digital literacy is a fundamental competency for understanding and developing AI, as well as a crucial skill for the 21 st century. Strengthening this literacy supports SDG 4, which targets quality, inclusive education, and lifelong learning. The importance of digital literacy is also felt by teachers at SMA Negeri 1 Kartasura. Although some teachers have begun using AI in their teaching, in general, teachers do not have sufficient knowledge about digital technology and AI. Therefore, this community service activity aims to strengthen digital literacy in teachers. The community service is realized in the form of training. Digital literacy competency is measured using five aspects, namely: (a) basic knowledge of digital literacy and AI, (b) data security and privacy, (c) hoax and disinformation detection, (d) ITE Law and digital ethics, and (e) proactive attitude. Measurements were carried out before and after the training to determine the effectiveness of the training. The results of the paired sample test showed that there was a significant increase in each aspect. These results indicate that the training activities provided were well received and understood. The increased proactive aspect indicates that teachers are better prepared to deliver digital literacy and AI to classroom learning.
Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 23 September 2025 Direvisi: 27 Oktober 2025 Dipublikasi: 10 November 2025 Kata kunci literasi digital; AI; SDG 4; abad 21;	Literasi digital merupakan kompetensi dasar untuk memahami dan mengembangkan AI, sekaligus bekal penting keterampilan abad 21. Penguatan literasi ini mendukung SDG 4 yang menargetkan pendidikan berkualitas, inklusif, dan pembelajaran sepanjang hayat. Pentingnya literasi digital ini juga dirasakan oleh guru-guru di SMA Negeri 1. Meskipun sebagian guru sudah mulai menggunakan AI dalam pembelajaran, namun secara umum guru-guru belum mempunyai pengetahuan yang cukup tentang teknologi digital dan AI. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menguatkan literasi digital pada guru. Pengabdian ini diwujudkan dalam bentuk pelatihan. Kompetensi literasi digital diukur menggunakan lima aspek, yaitu: (a) pengetahuan dasar literasi digital dan AI, (b) keamanan data dan privasi, (c) deteksi hoax dan disinformasi, (d) UU ITE dan etika digital, dan (e) sikap proaktif. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengetahui efektifitas pelatihan. Hasil uji sampel berpasangan menunjukkan bahwa adanya peningkatan yang signifikan pada setiap aspek. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan yang diberikan bisa diterima dan dipahami dengan baik. Aspek proaktif yang meningkat menunjukkan bahwa guru-guru menjadi lebih siap untuk membawakan literasi digital dan AI dalam pembelajaran di kelas.

PENDAHULUAN

Persaingan global saat ini menjadi sangat dinamis dalam waktu yang sangat singkat (Kavak & Rusu, 2025). Tantangan menjadi jauh lebih berat dan memunculkan ancaman baru (Cerutti et al., 2025) yang belum disadari sebelumnya namun sekaligus juga memunculkan peluang-peluang baru (Wan & Zhao, 2024). Perubahan yang sangat dinamis ini salah satunya disebabkan karena perkembangan teknologi kecerdasan buatan (artificial intelligence, AI) yang mengesankan (Leon, 2025). Dilihat dari model pengembangannya, AI sebenarnya adalah salah satu terapan dari teknologi digital yang dalam implementasinya bisa saja ditanamkan pada sebuah software, sistem, dan juga hardware atau alat-alat lainnya (Russell & Norvig, 2021).

Pada fokus perhatian yang lebih luas, saat ini telah dicanangkan aspek-aspek pembangunan yang berlaku secara global yang terangkum dalam 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDG ini merupakan usaha untuk mengatasi tantangan global pada semua bidang, termasuk di dalamnya pendidikan berkualitas yang masuk pada SDG 4 (Gohr et al., 2025; Saini et al., 2023). Pencapaian SDG juga sangat terbuka terhadap pemanfaatan AI (Miao et al., 2021; Vinuesa et al., 2020). Penggunaan AI yang tepat justru akan mendorong dan mempercepat tercapainya indikator-indikator SDG.

Teknologi digital dan AI telah masuk dalam hampir semua aspek kehidupan dengan derajat dan level yang berbeda-beda termasuk di dunia pendidikan (Vinuesa et al., 2020). Untuk bisa berhasil dalam persaingan di abad 21 maka setiap pihak perlu memiliki persiapan yang baik dan membekali diri dengan pengetahuan tentang teknologi digital dan AI. Persiapan ini perlu dilakukan oleh semua pihak termasuk para pendidik dan guru (Voogt & Roblin, 2012) agar mampu mempersiapkan generasi penerus yang siap, mampu bertahan, sekaligus mampu berkembang dan memimpin. Upaya ini sepenuhnya sejalan dengan SDG 4, yang menuntut pendidikan inklusif, merata, dan pembelajaran sepanjang hayat agar semua orang memperoleh keterampilan abad 21. Dengan mengingat bahwa teknologi digital merupakan salah satu inti dari AI, maka literasi digital menjadi salah satu kompetensi fundamental yang dibutuhkan untuk memahami, menguasai, memanfaatkan, dan mengembangkan AI (Luckin & Holmes, 2016). Literasi digital menjadi salah satu kompetensi yang perlu dikuasai untuk bisa memenangkan persaingan di abad 21 (Bakkenes et al., 2010).

Pentingnya literasi digital juga dirasakan oleh guru-guru di SMA Negeri 1 Kartasura yang terletak di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Meskipun sebagian guru sudah mulai menggunakan AI dalam pembelajaran, namun secara umum guru-guru belum mempunyai pengetahuan yang cukup tentang teknologi digital dan AI. Permasalahan dan kebingungan terhadap penggunaan teknologi digital dan AI ini umumnya lebih banyak terjadi pada guru-guru senior karena bekal pendidikan yang diperoleh pada masa lalu belum menyentuh AI. Meskipun sebagian besar guru belum mengenal SDG khususnya SDG 4, hampir semua guru dengan usaha dan inisiatifnya sendiri berusaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara mencoba mengikuti perkembangan teknologi dan mencoba menggunakannya dalam pembelajaran di kelas.

SMA Negeri 1 Kartasura terletak di pusat Kecamatan Kartasura yang merupakan kecamatan paling barat di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Kecamatan Kartasura sendiri adalah sebuah kota yang sangat ramai karena terletak pada daerah segitiga pertemuan antara Semarang, Yogyakarta, dan Surakarta. Kecamatan Kartasura sebelah timur berbatasan langsung dengan Kecamatan Laweyan yang termasuk wilayah Kota Surakarta. Di sebelah utara, Kecamatan Kartasura berbatasan langsung dengan Kecamatan Colomadu yang termasuk wilayah Kabupaten Karanganyar. Kemudian di sebelah barat, Kecamatan Kartasura berbatasan langsung dengan Kecamatan Banyudono dan Kecamatan Sawit yang keduanya masuk wilayah Kabupaten Boyolali. Selain itu, Kecamatan Kartasura juga sangat dekat dengan Kecamatan Delanggu dan Kecamatan Wonosari di sebelah selatannya, yang keduanya termasuk wilayah Kabupaten Klaten. Lokasi Kecamatan Kartasura yang sangat strategis ini menjadikan SMA

Negeri 1 Kartasura sebagai tujuan utama banyak peserta didik dari lintas kabupaten/kota. Letak geografis SMA Negeri 1 Kartasura yang unik ini menjadikan semua kecamatan luar yang telah disebutkan termasuk dalam wilayah atau zona penerimaan murid baru (PMB) selama beberapa tahun ke belakang. Akibatnya SMA Negeri 1 Kartasura sanget sering mendapat input siswa-siswa yang berkualitas namun juga sangat beragam. Lebih jauh dari itu, SMA Negeri 1 Kartasura memiliki sejarah panjang deretan prestasi yang masih bertahan hingga saat ini.

Tuntutan untuk melaksanakan pembelajaran yang berkualitas dan efisien, sekaligus dengan memperhatikan perubahan jaman, menjadikan guru-guru SMA Negeri 1 Kartasura menerima bahwa teknologi digital dan AI harus diperkenalkan dan dimanfaatkan secara terkendali di dalam pembelajaran. Karena guru adalah pengendali dan penanggung jawab pembelajaran (Holmes et al., 2023), maka tahap pertama guru harus mengetahui AI, memahami dampak positif dan negatif AI, dan mampu mengendalikan penggunaan AI untuk memaksimalkan dampak positif dan mencegah dampak negatif yang mungkin muncul. Langkah ini merupakan bagian dari pencapaian SDG 4, karena memastikan kualitas proses belajar-mengajar tetap terjaga meskipun teknologi berkembang cepat.

Sehubungan dengan pentingnya literasi digital di era AI namun kondisi nyata guru-guru di lapangan yaitu di SMA Negeri 1 Kartasura yang sangat beragam, maka kegiatan pelatihan menjadi sangat penting untuk bisa menyamakan pemahaman. Dengan seragamnya pemahaman tentang literasi digital, khususnya tentang penggunaan teknologi AI, membuat guru-guru secara kesatuan sistem mampu melaksanakan pembelajaran yang saling bersinergi meskipun mengampu mata pelajaran yang berbeda-beda. Dengan demikian, siswa akan mendapatkan standar yang seragam tentang pemanfaatan teknologi digital dan AI dalam pembelajaran. Seluruh proses ini mendukung SDG 4 karena menjamin pemerataan kualitas pembelajaran bagi semua peserta didik. Pada akhirnya, potensi siswa bisa dimaksimalkan secara efisien sekaligus transfer literasi digital dari guru kepada siswa bisa terjadi melalui pengalaman nyata di kelas. Lebih lanjut, siswa-siswa menjadi lebih siap untuk menghadapi persaingan di abad XXI.

Berdasarkan semua uraian tersebut, pelatihan merupakan solusi yang tepat untuk memberikan penguatan literasi digital di era AI. Pelatihan disusun menggunakan metode pelaksanaan yang sederhana namun langsung mengena pada inti masalah. Pembelajaran yang berkualitas harus dimulai dari guru-guru yang berkompeten sesuai dengan perkembangan jaman. Pelatihan guru ini adalah langkah strategis untuk memperkuat pencapaian **SDG 4**, memastikan bahwa peningkatan mutu pendidikan berjalan beriringan dengan perkembangan teknologi.

METODE

Berdasarkan kondisi di SMA Negeri 1 Kartasura, tim pengabdian menawarkan solusi mengadakan pelatihan kepada guru-guru. Solusi ini disambut dengan baik oleh Kepala Sekolah dan berikutnya dilanjutkan dengan perencanaan bersama dari pihak tim pengabdian dan sekolah. Secara garis besar, kegiatan pengabdian ini mengikuti alur proses yang dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, seperti tersaji pada gambar 1.

1. Perencanaan

Pada tahap perencanaan, tim pengabdian berkoordinasi dengan pihak SMA Negeri 1 Kartasura tentang pemilihan materi, peserta, dan waktu pelaksanaan. Setelah mengetahui kebutuhan sekolah, tim pengabdian mulai mengumpulkan dan menyusun materi pelatihan.

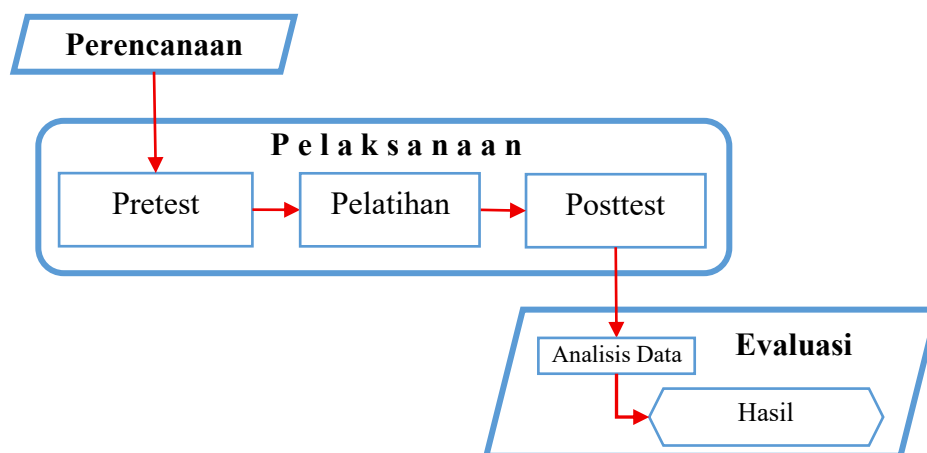
2. Pelaksanaan

Lokasi pelatihan adalah di SMA Negeri 1 Kartasura dan dilaksanakan pada bulan Juni 2025. Beberapa hari sebelum pelatihan dilangsungkan, setiap peserta diminta mengisi pretest melalui kuisioner online. Kegiatan pengabdian diwujudkan dalam bentuk pelatihan yang berisi ceramah, tanya jawab, dan praktik langsung. Setelah mengikuti pelatihan, setiap peserta diminta mengisi posttest dengan pertanyaan yang serupa dengan pretest.

3. Evaluasi

Data pretest dan posttest selanjutnya diuji secara statistik menggunakan uji Student-t pada sampel berpasangan dengan α sebesar 5%. Hasil uji ini digunakan mengetahui pengaruh pelatihan yang telah dilakukan.

Selain secara statistik, dampak pelatihan juga diamati secara langsung saat dilaksanakannya pelatihan dan melalui tanya jawab yang terjadi.



Gambar 1. Metode pelaksanaan

Kuisisioner yang digunakan untuk pretest dan posttest mengungkap lima aspek literasi digital yang secara keseluruhan dijabarkan ke dalam 26 pernyataan. Setiap pernyataan diukur menggunakan skala Likert 1 – 5 dengan pilihan 1 menunjukan paling tidak sesuai atau paling tidak setuju dan pilihan 5 menunjukkan paling sesuai atau paling setuju. Kuisisioner pretest dan posttest disajikan pada tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan diikuti oleh 44 guru SMA Negeri 1 Kartasura dari 80 guru secara keseluruhan. Pelatihan diawali dengan pemberian materi tentang literasi digital secara umum dalam pembelajaran yang disampaikan secara lisan (ceramah). Materi berikutnya adalah penyampaian materi literasi digital yang berfokus pada AI dengan mempertimbangkan SDG 4. Materi terakhir adalah praktik penggunaan software terkait dengan AI yang disertai dengan tanya jawab. Kemampuan dan pemahaman guru sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) pelatihan diukur menggunakan kuisisioner.

Pretest dan posttest memberikan data mentah yang kemudian dihitung skor rata-rata pada masing-masing aspek dari A hingga E, dan skor rata-rata untuk keseluruhan. Data ini yang digunakan sebagai dasar untuk pengolahan selanjutnya dan deskripsi datanya disajikan pada tabel 2. Normalitas data sampel diketahui menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan hasilnya disajikan pada tabel 3. Hasil uji menunjukkan bahwa setiap sampel berdistribusi normal.

Visualisasi data pretest dan posttest dilakukan menggunakan *Raincloud plot* agar memberikan gambaran yang mudah untuk dipahami, hasilnya ditampilkan pada gambar 2. Secara visual terlihat bahwa pelatihan yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman peserta pada seluruh aspek. Titik pusat distribusi skor juga mengalami pergeseran yang positif sekitar 1 hingga 1.5 poin. Hasil ini memperkuat deskripsi data pada tabel 2 yang menunjukkan bahwa rata-rata skor pretest dan posttest berbeda dimana skor posttest lebih tinggi pada masing-masing aspek dan secara keseluruhan. Meskipun demikian, perlu dilakukan uji untuk melihat bahwa perbedaan ini signifikan. Dengan memperhatikan bahwa sampel berdistribusi

normal, maka uji Student-t tepat untuk digunakan. Berikutnya dilakukan analisis data dengan uji Student-t untuk sampel berpasangan pada masing-masing aspek dan secara keseluruhan. Hasil uji Student-t disajikan pada tabel 4.

Tabel 1. Kuisisioner untuk pretest dan posttest

No	Pernyataan	Aspek
1	Saya memahami konsep literasi digital berdasarkan definisi UNESCO.	(A) Pengetahuan dasar literasi digital dan AI
2	Saya mengenal berbagai pilar literasi digital.	
3	Saya mengetahui dasar-dasar teknologi kecerdasan buatan (AI).	
4	Saya dapat menjelaskan bagaimana AI digunakan dalam kehidupan sehari-hari.	
5	Saya memahami potensi risiko penggunaan AI terhadap privasi data.	
6	Saya mengetahui cara membuat kata sandi yang kuat dan aman.	(B) Keamanan data dan privasi
7	Saya memahami apa itu phishing dan bagaimana cara menghindarinya.	
8	Saya mengetahui cara menggunakan two-factor authentication (2FA).	
9	Saya dapat mengatur pengaturan privasi di perangkat dan aplikasi yang saya gunakan.	
10	Saya memahami risiko <i>profiling otomatis</i> oleh platform digital.	
11	Saya menyadari potensi bahaya membagikan informasi pribadi di media sosial.	(C) Deteksi hoax dan disinformasi
12	Saya mampu mengenali ciri-ciri berita palsu (hoax) di internet.	
13	Saya mengetahui langkah-langkah verifikasi informasi secara daring/online.	
14	Saya dapat menggunakan situs pengecek fakta untuk memverifikasi kebenaran informasi.	
15	Saya memahami konsep pseudo-truth dan dampaknya bagi masyarakat.	
16	Saya terbiasa melakukan evaluasi kredibilitas sumber informasi sebelum membagikannya.	(D) UU ITE dan etika digital
17	Saya memahami ketentuan umum UU ITE yang berlaku di Indonesia.	
18	Saya mengetahui konsekuensi hukum penyebaran hoax atau ujaran kebencian menurut UU ITE.	
19	Saya memahami prinsip <i>netiquette</i> dalam komunikasi digital.	
20	Saya dapat menjelaskan hak dan kewajiban pengguna internet berdasarkan UU ITE.	
21	Saya menyadari pentingnya etika digital dalam interaksi daring dengan siswa dan rekan kerja.	(E) Sikap proaktif dalam literasi digital
22	Saya merasa bertanggung jawab untuk verifikasi informasi sebelum disebarkan ke pihak lain.	
23	Saya berkomitmen menjaga data pribadi saya dan orang lain.	
24	Perlu bagi saya untuk mengajarkan literasi digital dan etika penggunaan teknologi kepada siswa saya.	
25	Saya yakin dapat menjadi teladan dalam penggunaan teknologi digital yang aman dan bertanggung jawab.	
26	Saya siap memberikan contoh tindakan preventif dalam menghadapi potensi hoax dan kebocoran data.	

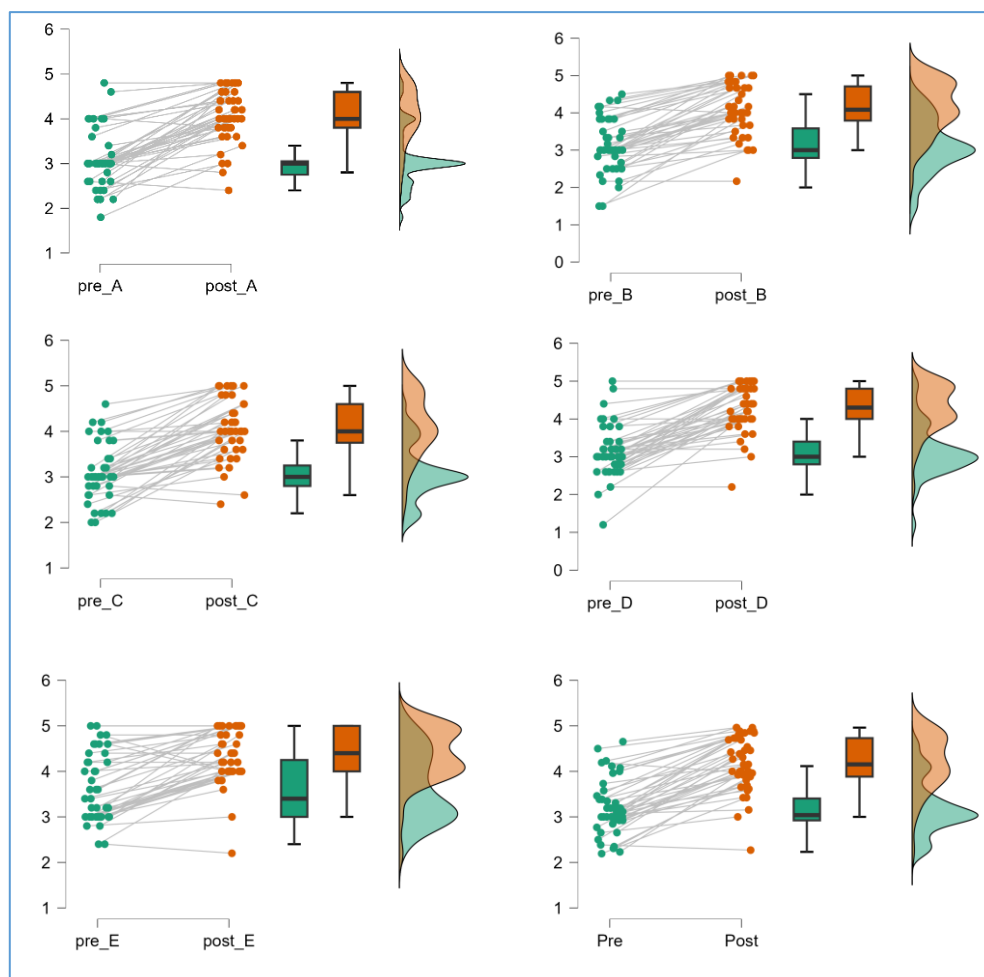
Tabel 2. Deskripsi data pretest dan psottest

	N	Mean	SD	SE	Coef of variation
pre_A	44	3.073	0.627	0.094	0.204
post_A	44	4.077	0.595	0.090	0.146
pre_B	44	3.110	0.713	0.107	0.229
post_B	44	4.129	0.688	0.104	0.167
pre_C	44	3.073	0.613	0.092	0.200
post_C	44	4.082	0.659	0.099	0.161
pre_D	44	3.123	0.688	0.104	0.220
post_D	44	4.277	0.622	0.094	0.146

	N	Mean	SD	SE	Coef of variation
pre_E	44	3.627	0.750	0.113	0.207
post_E	44	4.364	0.601	0.091	0.138
Pre	44	3.198	0.599	0.090	0.187
Post	44	4.184	0.602	0.091	0.144

Tabel 3. Uji normalitas Shapiro-Wilk

	W	p
pre_A - post_A	0.980	.649
pre_B - post_B	0.971	.335
pre_C - post_C	0.951	.058
pre_D - post_D	0.968	.262
pre_E - post_E	0.979	.605
Pre - Post	0.973	.398



Gambar 2. Visualisasi data pretest dan posttest

Tabel 4. Uji Student-t

Measure 1	Measure 2	t	df	p	Mean Diff
pre_A	- post_A	-10.499	43	< .001	-1.005

Measure 1		Measure 2	t	df	p	Mean Diff
pre_B	-	post_B	-11.817	43	< .001	-1.019
pre_C	-	post_C	-10.585	43	< .001	-1.009
pre_D	-	post_D	-10.483	43	< .001	-1.155
pre_E	-	post_E	-7.800	43	< .001	-0.736
Pre	-	Post	-12.116	43	< .001	-0.986

Hasil analisis data dengan uji Student-t pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai p sangat kecil jauh dibawah 5%. Hal ini menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara pretest dan posttest pada masing-masing aspek dan secara keseluruhan. Nilai negatif pada *mean difference* menunjukkan bahwa posttest lebih tinggi dari pretest dimana hasil ini sejalan dengan deskripsi data pada tabel 2. Perbedaan terbesar terjadi pada aspek (d) UU ITE dan etika digital (*mean difference* = -1.155) dan perbedaan terkecil pada aspek (e) sikap proaktif (*mean difference* = -0.736).

Aspek pemahaman UU ITE dan etika digital yang mengalami peningkatan terbesar menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan betul-betul mampu memberikan pemahaman baik. Aspek ini menjadi sangat penting karena menjadi landasan dan rambu-rambu baik secara hukum positif maupun secara norma budaya untuk menggunakan teknologi digital dan AI secara bijak. Hasil analisis data menunjukkan bahwa guru menjadi jauh lebih memperhatikan UU ITE dan etika digital.

Peningkatan paling kecil yang terjadi pada aspek sikap proaktif menunjukkan bahwa sikap proaktif tidak bisa diubah seketika. Sikap proaktif menggambarkan kesadaran internal guru untuk bertanggung jawab, berkomitmen, dan berusaha memberi contoh yang baik. Guru perlu berproses secara bertahap dan secara terus menerus. Oleh karena itu semua, peningkatan aspek sikap proaktif yang tidak sebesar aspek lainnya masih tergolong wajar.

Pengamatan langsung pada saat pelatihan menunjukkan guru-guru peserta sangat antusias mengikuti pelatihan. Banyak pertanyaan yang diajukan membuat pelatihan menjadi hidup dan dinamis untuk menyesuaikan kebutuhan peserta. Praktik penggunaan software-software AI juga sangat menarik perhatian peserta. Pertanyaan terus mengalir hingga akhir acara menunjukkan antusiasme peserta untuk terus belajar. Hal ini menunjukkan sikap yang positif untuk menunjang tercapainya SDG 4 yaitu pendidikan yang berkualitas.

Pada saat kegiatan berlangsung, peserta pelatihan menyampaikan pelatihan yang diberikan sangat bermakna. Meskipun semua peserta sudah mengetahui tentang AI, tetapi topik yang diangkat di dalam pelatihan adalah topik-topik yang sebelumnya belum pernah mereka dapatkan. Para peserta secara khusus menyampaikan bahwa topik-topik yang menarik dan membuka wawasan mereka ada tiga, yaitu: (i) keamanan data dan privasi, (ii) deteksi hoax dan disinformasi, serta (iii) UU ITE dan etika digital. Pertanyaan dari peserta juga lebih banyak terkait topik-topik tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil uji pretest dan posttest yang menunjukkan bahwa peningkatan terbesar terjadi pada ketiga topik tersebut. Atas penerimaan yang sangat baik dan antusiasme yang tinggi dari para peserta, pihak sekolah diwakili oleh Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh tim pengabdian. Pihak sekolah juga menyampaikan harapan untuk bisa terus bekerjasama dengan tim pengabdian.

Semua hasil tersebut menunjukkan bahwa pelatihan yang dilakukan berjalan dengan baik dan berhasil meningkatkan dan memberikan penguatan literasi digital kepada guru-guru SMA Negeri 1 Kartasura. Seluruh aspek yang diperhatikan mengalami peningkatan secara signifikan dan akibatnya secara keseluruhan juga meningkat secara signifikan. Pelatihan yang diberikan mampu membuat guru-guru semakin paham tentang teknologi digital dan AI. Guru-guru menjadi lebih siap memanfaatkan teknologi digital dan AI di dalam pembelajaran secara

bertanggung jawab. Pada akhirnya, guru-guru lebih siap untuk melaksanakan pembelajaran yang baik demi tercapainya pendidikan yang berkualitas yang menjadi target SDG 4.

KESIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat yang diwujudkan dalam bentuk pelatihan telah berjalan berhasil dan secara signifikan meningkatkan pemahaman dan kesiapan guru-guru di SMA Negeri 1 Kartasura. Ada lima aspek literasi digital dan AI yang diperhatikan, yaitu: (a) pengetahuan dasar literasi digital dan AI, (b) keamanan data dan privasi, (c) deteksi hoax dan disinformasi, (d) UU ITE dan etika digital, dan (e) sikap proaktif. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pelatihan mampu meningkatkan pemahaman guru baik pada masing-masing aspek maupun secara keseluruhan. Dengan demikian pelatihan ini memberikan kontribusi nyata pada pencapaian SDG 4 untuk mewujudkan pendidikan berkualitas untuk menghadapi persaingan di abad 21.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih kepada SMA Negeri 1 Kartasura selaku mitra pengabdian sehingga seluruh kegiatan berjalan dengan baik. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini sepenuhnya didanai oleh Universitas Sebelas Maret berdasarkan skema PKM HGR dengan nomor kontrak 370/UN27.22/PT.01.03/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakkenes, I., Vermunt, J. D., & Wubbels, T. (2010). Teacher learning in the context of educational innovation: Learning activities and learning outcomes of experienced teachers. *Learning and Instruction*, 20(6), 533–548. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.09.001>
- Cerutti, E., Garcia Pascual, A., Kido, Y., Li, L., Melina, G., Mendes Tavares, M., & Wingender, P. (2025). The Global Impact of AI. *IMF Working Papers*, 2025(076), 1. <https://doi.org/10.5089/9798229008570.001>
- Gohr, C., Rodríguez, G., Belomestnykh, S., Berg-Moelleken, D., Chauhan, N., Engler, J.-O., Heydebreck, L. V., Hintz, M. J., Kretschmer, M., Krügermeier, C., Meinberg, J., Rau, A.-L., Schwenck, C., Aoulkadi, I., Poll, S., Frank, E., Creutzig, F., Lemke, O., Maushart, M., von Wehrden, H. (2025). Artificial intelligence in sustainable development research. *Nature Sustainability*, 8(8), 970–978. <https://doi.org/10.1038/s41893-025-01598-6>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. In *Data ethics : building trust : how digital technologies can serve humanity* (pp. 621–653). Globethics Publications. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Kavak, M., & Rusu, L. (2025). Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence in Digital Transformation: A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 256, 369–377. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.02.132>
- Leon, M. (2025). AI-Driven Digital Transformation: Challenges and Opportunities. *Journal of Engineering Research and Sciences*, 4(4), 8–19. <https://doi.org/10.55708/js0404002>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:115788480>

- Miao, F., Holmes, W., Ronghuai Huang, & Hui Zhang. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/PCSP7350>
- Russell, S. J., & Norvig, Peter. (2021). *Artificial intelligence : a modern approach*. Pearson Education Limited.
- Saini, M., Sengupta, E., Singh, M., Singh, H., & Singh, J. (2023). Sustainable Development Goal for Quality Education (SDG 4): A study on SDG 4 to extract the pattern of association among the indicators of SDG 4 employing a genetic algorithm. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2031–2069. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11265-4>
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S. D., Tegmark, M., & Fuso Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), 233. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Wan, X., & Zhao, P. (2024). Research on the Impact of Artificial Intelligence on Corporate Competitive Advantage. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 17(3), 438–443. <https://doi.org/10.54097/as1w9764>