

## Peningkatan Kompetensi Guru PAUD dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Artificial Intelligence* dan *Augmented Reality* di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara

**Mario Iskandar<sup>1)</sup>, Bobby Yohanes<sup>2)</sup>, Elizabeth Jessica Sentani<sup>3)</sup>**

<sup>1,2</sup>Departemen Teknologi Informasi, Universitas Internasional Jakarta, Cikarang Pusat

<sup>3</sup>Departemen Desain Komunikasi Visual, Universitas Internasional Jakarta, Cikarang Pusat

e-mail : <sup>1)</sup>[mario.iskandar@jiu.ac](mailto:mario.iskandar@jiu.ac), <sup>2)</sup>[bobbyyohanes@jiu.ac](mailto:bobbyyohanes@jiu.ac), <sup>3)</sup>[jessica.sentani@jiu.ac](mailto:jessica.sentani@jiu.ac)

### ABSTRACT

*The development of Artificial Intelligence (AI) and Augmented Reality (AR) opens new opportunities in developing more creative and interactive learning media. However, the utilization of such technology by Early Childhood Education (PAUD) teachers, particularly in Cilincing District, North Jakarta, remains relatively limited due to a lack of digital competence and practice-oriented training. This Community Service activity aims to improve the competence of PAUD teachers in developing AI- and AR-based interactive learning media through hands-on training. The implementation method includes needs analysis, preparation of training materials, training on using Dreamina AI for illustration creation, generation of simple AI-based animated videos, media implementation using Web-AR Studio, and activity evaluation through observation, practical assessment, and participant discussions. The results show that the participants successfully followed all training stages and produced interactive learning media accessible via smartphones. In addition to improving technical skills in utilizing AI and AR, this activity also increased participants' understanding of using digital technology creatively and responsibly in the early childhood learning process. The hands-on training approach proved effective in supporting the improvement of teachers' digital competence through practice-based learning experiences. Thus, this community service activity positively contributes to encouraging the use of AI and AR as innovative learning media for PAUD teachers, while supporting educational transformation in the digital era.*

**Keywords:** Artificial Intelligence, Augmented Reality, Community Service, Digital Competence, Early Childhood Education Teachers, Interactive Learning Media

### ABSTRAK

Perkembangan Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR) membuka peluang baru dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih kreatif dan interaktif. Namun, pemanfaatan teknologi tersebut oleh guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), khususnya di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara, masih relatif terbatas karena kurangnya kompetensi digital dan minimnya pelatihan yang berorientasi pada praktik. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru PAUD dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis AI dan AR melalui pelatihan berbasis hands-on training. Metode pelaksanaan meliputi analisis kebutuhan, penyusunan materi pelatihan, pelaksanaan pelatihan penggunaan Dreamina AI untuk pembuatan ilustrasi, pembuatan video animasi sederhana berbasis AI, implementasi media menggunakan Web-AR Studio, serta evaluasi kegiatan melalui observasi, penilaian hasil praktik, dan diskusi bersama peserta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu mengikuti seluruh tahapan pelatihan dengan baik dan berhasil menghasilkan media pembelajaran interaktif yang dapat diakses melalui perangkat smartphone. Selain meningkatkan keterampilan teknis dalam memanfaatkan AI dan AR, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman peserta mengenai pemanfaatan teknologi digital secara kreatif dan bertanggung jawab dalam proses pembelajaran anak usia dini. Pendekatan hands-on training terbukti efektif dalam mendukung peningkatan kompetensi digital guru melalui pengalaman belajar berbasis praktik. Dengan demikian, kegiatan PKM ini

memberikan kontribusi positif dalam mendorong pemanfaatan AI dan AR sebagai media pembelajaran inovatif bagi guru PAUD serta mendukung transformasi pembelajaran di era digital.

**Kata Kunci:** Artificial Intelligence, Augmented Reality, Guru PAUD, Kompetensi Digital, Media Pembelajaran Interaktif, Pengabdian kepada Masyarakat

## PENDAHULUAN

Transformasi digital telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan teknologi digital seperti Artificial Intelligence (AI), cloud computing, Internet of Things (IoT), dan big data telah mendorong perubahan paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang lebih adaptif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Perubahan ini menuntut guru untuk tidak hanya menguasai kompetensi pedagogik, tetapi juga memiliki kompetensi digital agar mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran. UNESCO menegaskan bahwa AI harus dimanfaatkan untuk memperkuat kapasitas guru dan meningkatkan kualitas pembelajaran, bukan untuk menggantikan peran guru dalam proses pendidikan. Selain itu, pengembangan kompetensi AI bagi guru menjadi salah satu agenda penting dalam transformasi pendidikan di era digital (UNESCO, 2024; UNESCO, 2023).

Salah satu perkembangan teknologi yang saat ini banyak dimanfaatkan dalam dunia pendidikan adalah Generative Artificial Intelligence (Generative AI). Teknologi ini mampu menghasilkan berbagai jenis konten digital, seperti teks, gambar, audio, maupun video berdasarkan instruksi (prompt) yang diberikan pengguna. Kehadiran Generative AI memberikan peluang bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran secara lebih cepat, kreatif, dan efisien tanpa harus memiliki kemampuan desain grafis atau produksi multimedia yang kompleks. Namun demikian, pemanfaatan AI dalam pendidikan tetap memerlukan kompetensi yang memadai agar guru mampu menggunakan teknologi tersebut secara etis, kritis, dan bertanggung jawab. Guru juga perlu mempertahankan teacher agency sehingga AI berperan sebagai alat pendukung dalam proses pembelajaran, bukan sebagai pengganti pengambilan keputusan pedagogis (Denny et al., 2024; Frøsig & Romero, 2024; Zhai, 2024).

Selain AI, teknologi Augmented Reality (AR) juga semakin berkembang sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan pengalaman belajar melalui visualisasi objek digital pada lingkungan nyata. Penggunaan AR memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan objek virtual menggunakan perangkat yang mudah diakses, seperti smartphone atau tablet, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan interaktif. Integrasi Generative AI dengan AR memberikan peluang bagi guru untuk menghasilkan media pembelajaran yang lebih inovatif karena materi yang dibuat menggunakan AI dapat langsung diimplementasikan dalam lingkungan pembelajaran berbasis AR. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa teknologi imersif dan AR mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan peserta didik, serta pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang lebih nyata (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018; Radianti et al., 2020).

Karakteristik peserta didik pada jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) menuntut penggunaan media pembelajaran yang menarik, visual, dan interaktif. Anak usia dini cenderung belajar melalui aktivitas bermain, eksplorasi, observasi, dan pengalaman langsung sehingga media pembelajaran yang memanfaatkan gambar, animasi, dan visualisasi interaktif lebih efektif dalam meningkatkan perhatian dan motivasi belajar dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, guru PAUD perlu memiliki kemampuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik perkembangan anak sekaligus mampu memanfaatkan perkembangan teknologi digital sebagai pendukung proses pembelajaran (UNESCO, 2023; Mahbubah et al., 2026; Saranani et al., 2025).

Meskipun teknologi AI dan AR berkembang dengan pesat, implementasinya pada pendidikan anak usia dini masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), sebagian besar guru PAUD di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara, masih menggunakan media pembelajaran konvensional seperti

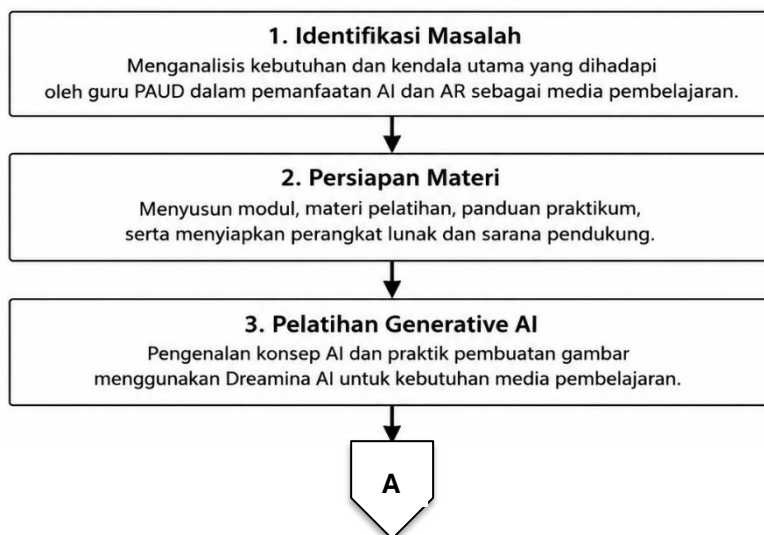
gambar cetak, buku cerita, dan alat peraga sederhana. Guru juga belum memiliki pengalaman dalam memanfaatkan aplikasi berbasis AI untuk menghasilkan media pembelajaran digital maupun mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality. Keterbatasan pelatihan, kurangnya pendampingan, serta minimnya pengalaman praktik menyebabkan kompetensi digital guru dalam memanfaatkan teknologi tersebut masih relatif rendah. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi pendidikan dengan kemampuan guru dalam mengimplementasikannya di kelas (UNESCO, 2024; Ekantiningasih & Sukirman, 2023).

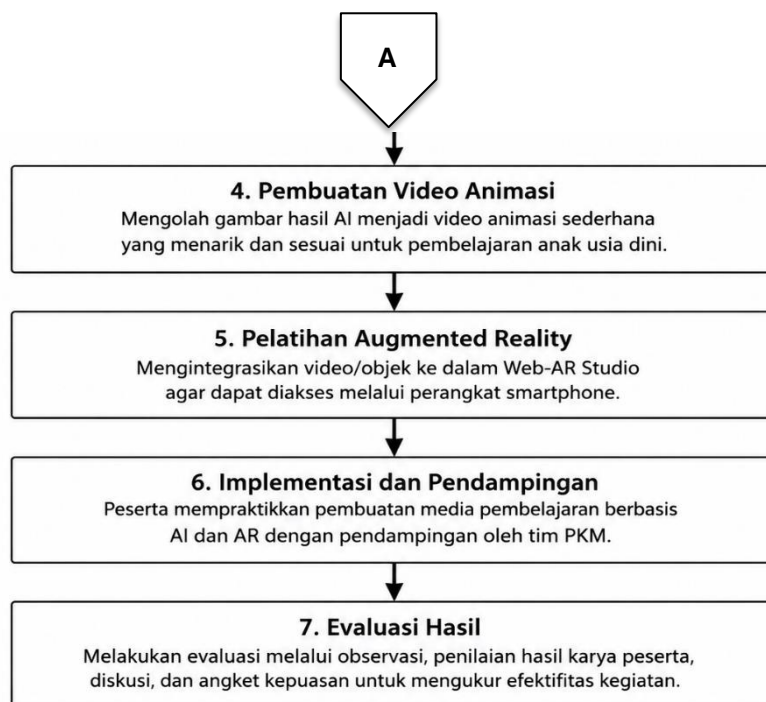
Berbagai penelitian telah membahas pemanfaatan AI maupun Augmented Reality dalam pendidikan. Namun, sebagian besar penelitian berfokus pada penggunaan AI sebagai alat bantu pembelajaran atau pemanfaatan AR sebagai media visual secara terpisah. Di sisi lain, kajian mengenai pelatihan yang mengintegrasikan Generative AI untuk menghasilkan media visual dan video pembelajaran dengan teknologi AR sebagai media pembelajaran interaktif, khususnya bagi guru PAUD dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Indonesia, masih relatif terbatas. Selain itu, berbagai kajian terbaru menekankan bahwa keberhasilan implementasi Generative AI di lingkungan pendidikan sangat bergantung pada kesiapan guru, pengembangan kompetensi digital, serta pelatihan yang berorientasi pada praktik (hands-on training) sehingga guru mampu memanfaatkan AI sebagai mitra dalam merancang pembelajaran (Denny et al., 2024; Frøsig & Romero, 2024; Zhai, 2024; Widjayatri et al., 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat menyelenggarakan pelatihan "Tutorial Membuat Video Animasi Interaktif Sederhana Menggunakan Teknologi Kecerdasan Buatan dan Augmented Reality untuk Pembelajaran Anak Usia Dini." Pelatihan dirancang menggunakan pendekatan hands-on training yang memungkinkan peserta mempraktikkan secara langsung proses pembuatan gambar menggunakan Dreamina AI, mengubah gambar menjadi video animasi, kemudian mengintegrasikan hasilnya ke dalam Web-AR Studio sehingga menghasilkan media pembelajaran interaktif yang dapat diakses melalui smartphone. Melalui pendekatan tersebut, kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kompetensi digital guru PAUD dalam memanfaatkan AI dan AR sebagai media pembelajaran sekaligus menghasilkan contoh implementasi teknologi yang mudah diterapkan pada proses belajar mengajar di lingkungan PAUD (UNESCO, 2024; Denny et al., 2024).

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode pelatihan partisipatif dan pendampingan, yaitu pendekatan yang terdiri dari pelatihan, praktik langsung, dan pendampingan bagi guru PAUD di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara.





**Gambar 1. Diagram Alur Metode Pelatihan Partisipatif dan Pendampingan**

(Sumber : Data diolah Penulis, 2026)

## LOKASI PENELITIAN

Pelatihan, pendampingan, pengumpulan data dan analisis dalam penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara, pada bulan Juni 2026 dengan mitra guru-guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD). Peserta kegiatan terdiri atas 30 orang guru PAUD yang berasal dari beberapa satuan PAUD di wilayah Kecamatan Cilincing, dari total 30 PAUD yang ikut serta berpartisipasi. Kegiatan diselenggarakan melalui pelatihan tatap muka yang mengombinasikan penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, serta pendampingan oleh tim dosen dan mahasiswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan melalui pelatihan tatap muka yang diikuti oleh guru-guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara. Pelatihan dirancang menggunakan pendekatan *hands-on training* sehingga peserta tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual mengenai pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR), tetapi juga memperoleh pengalaman praktik secara langsung dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif. Pendekatan ini dipilih karena pembelajaran berbasis praktik dinilai lebih efektif dalam meningkatkan kompetensi digital guru dibandingkan pembelajaran yang hanya bersifat teoritis (UNESCO, 2024; Ekantiningasih & Sukirman, 2023).

Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai perkembangan teknologi Generative Artificial Intelligence dalam dunia pendidikan, manfaat AI sebagai pendukung proses pembelajaran, serta prinsip penggunaan AI secara etis dan bertanggung jawab. Selanjutnya peserta diperkenalkan dengan aplikasi **Dreamina AI** untuk menghasilkan ilustrasi pembelajaran melalui teknik *prompt engineering*. Setelah berhasil membuat gambar, peserta melanjutkan proses pembuatan video animasi

sederhana menggunakan aplikasi berbasis AI, kemudian mengintegrasikan hasilnya ke dalam **Web-AR Studio** sehingga media pembelajaran dapat ditampilkan melalui teknologi Augmented Reality menggunakan perangkat *smartphone*. Tahapan pelatihan ini memberikan pengalaman kepada peserta mengenai alur lengkap pengembangan media pembelajaran digital mulai dari pembuatan konten hingga implementasinya dalam lingkungan pembelajaran (Denny et al., 2024; Frösig & Romero, 2024).

Selama pelaksanaan kegiatan, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi pada setiap sesi praktik. Sebagian besar peserta mampu mengikuti setiap tahapan pelatihan dengan baik meskipun sebelumnya belum pernah menggunakan aplikasi berbasis AI maupun Augmented Reality. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi Generative AI dengan antarmuka yang sederhana dapat membantu guru menghasilkan media pembelajaran secara lebih cepat tanpa memerlukan kemampuan desain grafis yang kompleks. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Zhai (2024) yang menyatakan bahwa Generative AI berpotensi meningkatkan produktivitas guru dalam merancang materi pembelajaran apabila diimbangi dengan peningkatan kompetensi digital dan pendampingan yang memadai.



**Gambar 2. Pelaksanaan pelatihan pembuatan media pembelajaran Menggunakan Dreamina AI dan Web-AR Studio**

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2026)

Untuk mengukur ketercapaian program, kegiatan dievaluasi berdasarkan target yang telah ditetapkan pada tahap perencanaan. Evaluasi dilakukan melalui observasi selama pelatihan berlangsung, penilaian terhadap hasil praktik peserta, serta diskusi dan umpan balik pada akhir kegiatan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh target kegiatan dapat dilaksanakan sesuai rencana dan peserta berhasil menghasilkan media pembelajaran berbasis AI dan AR yang dapat digunakan sebagai bahan ajar di lingkungan PAUD.

Untuk memastikan ketercapaian tujuan kegiatan, tim PKM menetapkan beberapa target yang menjadi acuan dalam pelaksanaan pelatihan. Target tersebut mencakup peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi digital guru PAUD dalam memanfaatkan Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran interaktif. Rincian capaian kegiatan beserta indikator keberhasilannya disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Capaian Kegiatan**

| No. | Capaian Kegiatan                                                                                                      | Indikator Keberhasilan                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Peningkatan pemahaman guru mengenai konsep Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran | Peserta memahami konsep dasar AI, Generative AI, dan AR sebagai media pembelajaran. |

|   |                                                                                              |                                                                                                                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Peningkatan keterampilan guru dalam membuat ilustrasi pembelajaran menggunakan Dreamina AI   | Peserta mampu menghasilkan gambar pembelajaran berbasis AI sesuai dengan topik yang dipilih.                          |
| 3 | Peningkatan keterampilan guru dalam membuat video animasi sederhana                          | Peserta mampu menghasilkan video animasi sederhana sebagai media pembelajaran.                                        |
| 4 | Peningkatan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality | Peserta mampu mengintegrasikan media pembelajaran ke dalam Web-AR Studio dan menampilkan media AR melalui smartphone. |
| 5 | Peningkatan kompetensi digital guru PAUD                                                     | Guru mampu memanfaatkan AI dan AR secara mandiri untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif.                   |

(Sumber: Data diolah Penulis, 2026)

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan kegiatan, seluruh target yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan baik. Peserta mampu mengikuti setiap tahapan pelatihan mulai dari pembuatan ilustrasi menggunakan Dreamina AI, pembuatan video animasi sederhana, hingga implementasi media pembelajaran berbasis Web-AR Studio. Keberhasilan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan hands-on training efektif dalam meningkatkan kompetensi digital guru melalui pengalaman praktik secara langsung, sejalan dengan rekomendasi UNESCO (2024) mengenai pentingnya pelatihan berbasis praktik dalam pengembangan kompetensi AI bagi pendidik.

Selain pencapaian target kegiatan, pelaksanaan PKM juga menghasilkan berbagai luaran yang mendukung keberlanjutan program. Luaran tersebut tidak hanya berupa peningkatan kompetensi peserta, tetapi juga menghasilkan produk pembelajaran, modul pelatihan, dokumentasi kegiatan, serta penyusunan artikel ilmiah sebagai bentuk diseminasi hasil kegiatan. Rincian luaran kegiatan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Keluaran Kegiatan**

| No. | Jenis Luaran                                                                              | Status Luaran | Keterangan                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1   | Modul pelatihan pemanfaatan Artificial Intelligence dan Augmented Reality untuk guru PAUD | Tercapai      | Digunakan sebagai panduan selama pelatihan.                     |
| 2   | Media pembelajaran interaktif berbasis AI dan AR hasil karya peserta                      | Tercapai      | Setiap peserta berhasil menghasilkan contoh media pembelajaran. |
| 3   | Dokumentasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat                                         | Tercapai      | Berupa foto kegiatan dan dokumentasi proses pelatihan.          |
| 4   | Laporan kegiatan PKM                                                                      | Tercapai      | Disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan.             |
| 5   | Publikasi artikel ilmiah pada jurnal nasional terakreditasi                               | Target Luaran | Artikel disusun berdasarkan hasil kegiatan PKM.                 |
| 6   | Peningkatan kompetensi digital                                                            | Tercapai      | Terlihat dari kemampuan peserta                                 |

guru PAUD

mengoperasikan Dreamina AI dan  
Web-AR Studio secara mandiri.

(Sumber: Data diolah Penulis, 2026)

Secara keseluruhan, seluruh luaran utama kegiatan berhasil dicapai sesuai dengan rencana. Guru PAUD tidak hanya memperoleh pengetahuan baru mengenai pemanfaatan AI dan AR, tetapi juga mampu menghasilkan media pembelajaran interaktif yang siap digunakan dalam proses belajar mengajar. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kompetensi digital guru serta mendorong pemanfaatan teknologi inovatif pada pendidikan anak usia dini.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang dilaksanakan bagi guru-guru Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam memanfaatkan teknologi Artificial Intelligence (AI) dan Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran interaktif. Melalui pendekatan hands-on training, peserta memperoleh pengalaman secara langsung dalam membuat ilustrasi menggunakan Dreamina AI, mengembangkan video animasi sederhana, serta mengintegrasikan media pembelajaran ke dalam Web-AR Studio sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran berbasis AR.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu mengikuti seluruh tahapan pelatihan dengan baik dan berhasil menghasilkan media pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran anak usia dini. Selain meningkatkan kompetensi digital guru, kegiatan ini juga memberikan wawasan mengenai pemanfaatan teknologi AI secara kreatif, efektif, dan bertanggung jawab dalam mendukung proses pembelajaran. Dengan demikian, kegiatan PKM ini telah mencapai tujuan yang ditetapkan, yaitu meningkatkan kompetensi guru PAUD dalam mengembangkan media pembelajaran inovatif berbasis AI dan AR yang dapat diimplementasikan pada kegiatan belajar mengajar.

### SARAN

Untuk meningkatkan keberlanjutan program, kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkala dengan materi yang lebih mendalam, khususnya terkait pemanfaatan berbagai platform Generative AI, pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality, serta integrasi teknologi digital lainnya yang relevan dengan pendidikan anak usia dini. Pendampingan lanjutan juga diperlukan agar guru mampu mengimplementasikan media yang telah dikembangkan secara konsisten dalam proses pembelajaran di kelas.

Selain itu, penelitian atau kegiatan pengabdian berikutnya diharapkan dapat melibatkan jumlah peserta yang lebih luas serta mengembangkan metode evaluasi yang lebih komprehensif, seperti pengukuran peningkatan kompetensi melalui pre-test dan post-test atau analisis dampak penggunaan media pembelajaran terhadap motivasi dan hasil belajar anak usia dini. Dengan demikian, manfaat implementasi AI dan AR dalam pendidikan dapat dievaluasi secara lebih mendalam dan berkelanjutan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Jakarta International University atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh guru PAUD di Kecamatan Cilincing, Jakarta Utara, yang telah berpartisipasi aktif selama kegiatan berlangsung, serta kepada mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi dan Program Studi Desain Komunikasi Visual yang telah membantu pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima

kasih juga diberikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Denny, P., Gulwani, S., Heffernan, N. T., Käser, T., Moore, S., Rafferty, A. N., & Singla, A. (2024). Generative AI for Education (GAIED): Advances, Opportunities, and Challenges.
- Ekantiningasih, P. D., & Sukirman, D. (2023). Trends of education and training teacher competency in information and communication technology. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(1), 87–105. <https://doi.org/10.21831/jitp.v10i1.52630>
- Frøsig, T. B., & Romero, M. (2024). Teacher agency in the age of generative AI: Towards a framework of hybrid intelligence for learning design.
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented Reality for STEM Learning: A Systematic Review.
- Mahbubah, F., Umroh, I. L., & Winnuly. (2026). Perbandingan Media Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence dan Konvensional terhadap Retensi Budaya Lokal Anak Usia Dini. *Murhum: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education.
- Saranani, M. S., dkk. (2025). Penggunaan DALL-E 2 Dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Bagi Guru PAUD. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO.
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO.
- Widjayatri, R. D., Sumantri, M. S., Dhieni, N., & Wulan, S. (2025). Pengembangan Digitalisasi Augmented Reality (AR) Guru PAUD di Indonesia: Narrative Literature Review. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*.
- Zhai, X. (2024). Transforming Teachers' Roles and Agencies in the Era of Generative AI.