

Pelatihan Pengembangan Animation Augmented Reality untuk Meningkatkan Kapabilitas Guru dalam Designing Immersive Learning Media

Ifadia Lailia Elissa¹, Robby Hilmi Rachmadian², Tasya Khairunisa³, Alvito Ranga Pradipta⁴,
Joni Sutawardana⁵, Aviana Mardhiyyah Rahmaputri⁶, Alfyananda Kurnia Putra⁷

^{1,2,3,7}Departemen Geografi, Universitas Negeri Malang

⁴Program Studi Ilmu Komunikasi, Universitas Negeri Malang

⁵Departemen Akuntansi, Universitas Negeri Malang

⁶Departemen Seni dan Desain, Universitas Negeri Malang

E-mail: ¹ifadia.lailia.2007216@students.um.ac.id, ²robby.hilmi.2307218@students.um.ac.id,
³tasya.khairunisa.1907216@students.um.ac.id, ⁴alvito.rangga.2207616@students.um.ac.id,
⁵joni.sutawardana.2004216@students.um.ac.id,
⁶aviana.mardhiyyah.2002536@students.um.ac.id, ⁷alfyananda.fis@um.ac.id

Abstrak

Pelatihan pengembangan media Animation *Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam mendesain media pembelajaran imersif guna mendukung implementasi Merdeka Belajar. Pembelajaran di SDN 2 Ngijo masih teoritis dan belum sepenuhnya berbasis teknologi karena guru kekurangan waktu dalam pengembangan media dan belum memperoleh pelatihan pembelajaran berbasis digital virtual secara intensif. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada guru dalam membuat serta mengimplementasikan teknologi AR di SD Negeri 2 Ngijo, sehingga guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan efektif. Untuk mengatasi permasalahan mitra, maka perlu diadakan pelatihan pengembangan media *Animation Augmented Reality* untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam *designing immersive learning media*.

Kata kunci: augmented reality, kapabilitas guru, media pembelajaran, pembelajaran imersif, kurikulum merdeka

Abstract

Animation Augmented Reality (AR) media development training is an effort to increase teacher capabilities in designing immersive learning media to support the implementation of Merdeka Belajar. Learning at SDN 2 Ngijo is still theoretical and not fully technology-based because teachers lack time for media development and have not received intensive virtual digital-based learning training. This training aims to provide knowledge and skills to teachers in creating and implementing AR technology at SD Negeri 2 Ngijo, so that teachers can create a more interesting, interactive and effective learning atmosphere. To overcome partner problems, it is necessary to hold training in developing Animation Augmented Reality media to increase teacher capabilities in designing immersive learning media.

Keywords: augmented reality, teacher capabilities, learning media, immersive learning, kurikulum merdeka

1. PENDAHULUAN

Pelatihan pengembangan media *Animation Augmented Reality* (AR) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam mendesain media pembelajaran imersif guna mendukung implementasi Merdeka Belajar. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada guru dalam membuat serta mengimplementasikan teknologi AR di SDN 2 Ngijo, sehingga guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih

menarik, interaktif, dan efektif. Melalui pengembangan media AR yang bersifat imersif 3D animasi, guru dapat menyediakan pembelajaran IPAS – Ilmu Esakta secara kontekstual dan representatif kepada siswa [1]. Media ini juga dapat memberikan pengalaman visual-auditif secara mendalam, sehingga memudahkan siswa dalam memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak [2]. Selain itu, dengan menggunakan teknologi AR guru dapat membawa simulasi materi tertentu secara real time kepada siswa tanpa harus meninggalkan kelas [3].

Relasi Kurikulum Merdeka dengan teknologi pembelajaran sangat diperlukan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inklusif, kreatif, dan inovatif. Tujuan tersebut dapat terwujud dengan bantuan AR yang dapat menghadirkan pembelajaran berbasis pengalaman, pemecahan masalah kontekstual, hingga pengembangan keterampilan [4]. Sejalan dengan kualifikasi AR tersebut, maka AR berpeluang meningkatkan minat dan motivasi siswa, sehingga menumbuhkan produktivitas belajar siswa [5], [6]. Sehubungan dengan hal itu, pelatihan ini sangat penting dilakukan karena dapat membantu Guru meningkatkan kualitas pembelajaran dan mencapai tujuan Merdeka Belajar.

Dalam pelatihan pengembangan media *Animation Augmented Reality*, Guru akan belajar tentang konsep pembelajaran virtual, pembuatan AR menggunakan Assmblr Edu, pengolahan materi dan interaksi pembelajaran yang menarik, serta merancang pembelajaran dengan menggunakan hasil AR yang sudah dibuat. Selanjutnya akan ada sesi presentasi dari setiap kelompok guru untuk mendemonstrasikan hasil AR dan rancangan praktik baiknya. Terakhir, akan ada sesi evaluasi yang berperan sebagai sesi sumbang saran dan perbaikan hasil AR maupun kegiatan pengabdian.

Guru merupakan fasilitator sekaligus memegang peranan penting dalam memberikan pembelajaran kepada peserta didiknya. Guru juga dituntut untuk memiliki kreativitas dalam mengelola kegiatan belajar mengajar yang interaktif dan bermakna bagi peserta didik. Namun kapabilitas dan kompetensi Guru dalam mengembangkan media pembelajaran dengan menggunakan teknologi AR di SDN 2 Ngijo masih tergolong rendah.

Ketersediaan sarana, prasarana, dan Sumberdaya Manusia sekolah yang memadai sangat penting dalam meningkatkan kapabilitas Guru dalam mengembangkan media *Animation Augmented Reality*. Walaupun sekolah mitra tidak memiliki LCD di beberapa kelas, namun sekolah mitra telah memiliki sarana dan prasarana pendukung pelatihan pengembangan media AR yakni berupa laboratorium komputer, akses internet, dan IT sekolah. Disisi lain, siswa masih diperbolehkan membawa *smartphone* secara terbatas, sehingga dapat digunakan untuk alat pembelajaran. Hal ini menandakan bahwa mitra belum menemukan cara efektif untuk memaksimalkan fasilitas guna mengajak siswa merasakan pembelajaran kontekstual secara aktif meskipun menggunakan media virtual.



Gambar 1. Suasana Pembelajaran di SDN 2 Ngijo

Berdasarkan kajian permasalahan dengan SDN 2 Ngijo terdapat 65% Guru belum mampu mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi khususnya AR dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Selain itu, implementasi pembelajaran berbasis kontekstual masih belum dilaksanakan dengan maksimal. Hal ini dapat terjadi karena guru kekurangan waktu dalam pengembangan media dan belum memperoleh pelatihan pembelajaran berbasis digital virtual

secara intensif.

2. METODE

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah menyelenggarakan pelatihan pengembangan media *Animation Augmented Reality* Assemblr Edu untuk Guru di SDN 2 Ngijo. Hal yang melatarbelakangi pengabdian ini adalah karena pembelajaran di SDN 2 Ngijo masih teoritis dan belum sepenuhnya berbasis teknologi. Namun, di balik itu SDN 2 Ngijo memiliki sarana dan prasarana pendukung pelatihan pengembangan media sebelum dibawa ke dalam kelas berupa laboratorium komputer, akses internet, dan IT sekolah. Dalam mengubah peluang tersebut menjadi realisasi pembelajaran yang bermakna bagi siswa, maka perlu adanya pelatihan dan pengembangan pembelajaran terkini berbasis teknologi bagi Guru. Salah satunya adalah pelatihan pengembangan Media *Animation Augmented Reality* untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam designing *immersive learning media*. Berikut adalah rancangan detail solusi dari permasalahan mitra:



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

2.1 Tahap Analisis Situasi

Pada tahap awal ini, Tim pengabdian melakukan analisis situasi yang dilakukan dengan survei langsung kepada guru-guru SDN 2 Ngijo terkait dengan kondisi kelas dan suasana pembelajaran yang sebenarnya. Hasil analisis ini berhasil menemukan beberapa situasi diantaranya yaitu mitra kurang memahami pembelajaran virtual terkini dan pentingnya implementasi pendidikan berbasis kontekstual berbantuan teknologi virtual sebagai upaya peningkatan pemahaman siswa. Fenomena tersebut didukung dengan kondisi kelas yang fasilitas proyekturnya belum memadai, kekurangan waktu dalam pengembangan media, dan belum memperoleh pelatihan pembelajaran berbasis digital virtual secara intensif. Sehubungan dengan hal itu, Guru perlu dibimbing dan dilatih dalam penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran agar dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas pembelajaran.

2.2 Tahap Persiapan (Analisis Kebutuhan Mitra)

Sebelum melaksanakan Pelatihan Pengembangan Media *Animation Augmented Reality* untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam designing *immersive learning media*, terlebih dahulu telah dilakukan *need assessment* dan persiapan kerja sama mitra. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan kepada siswa, siswa membutuhkan pembelajaran yang interaktif dan informatif berorientasi teknologi. Sedangkan, pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih melibatkan ceramah dan pembelajaran sederhana, sehingga mayoritas siswa merasa pembelajaran cenderung monoton dan tidak bervariasi. Hal tersebut juga divalidasi oleh pihak guru yang menyatakan

kesulitan dalam menghadirkan pembelajaran berbasis teknologi sepenuhnya karena kapabilitas guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif belum maksimal.

2.3 Tahap Implementasi Program

Pada tahap ini, kegiatan dibuat dengan pelatihan secara *offline* dengan penyampaian materi awal berupa introduction pembelajaran virtual dan AR, pembuatan AR, hingga implementasi AR agar pelatihan memberikan pembelajaran bermakna dan menjadikan guru memiliki kemampuan *lifelong learning*. Berikut detail kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang sudah dirumuskan:

Tabel 1. Sub Program 1: Pelatihan Pengembangan Media Animation Augmented Reality

No	Materi	Metode Pelatihan	Tujuan
1	Pengenalan definisi dan jenis pembelajaran virtual		Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang pembelajaran virtual
2	Pengenalan konsep <i>Augmented Reality</i> beserta kegunaannya	<i>Focus Group Discussion</i> , latihan, dan keterampilan praktik	Memberikan pengetahuan dan gambaran tentang <i>Augmented Reality</i> beserta kegunaannya
3	<i>Sharing</i> praktik baik penggunaan <i>Augmented Reality</i>		Menginspirasi guru untuk menggunakan <i>Augmented Reality</i> dalam pembelajaran

Adapun *platform* AR yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Assemblr Edu. Pada dasarnya, platform Assemblr Edu adalah sebuah inovasi dalam ranah teknologi pendidikan yang memanfaatkan konsep realitas *Augmented Reality* untuk meningkatkan pengalaman belajar. Dengan Assemblr Edu, pengguna dapat membuat, berbagi, dan menjelajahi lingkungan virtual yang diciptakan sendiri atau oleh pengguna lain [7]. Ipteks dari platform ini mencakup beragam elemen, mulai dari pengembangan kreativitas hingga peningkatan keterlibatan dalam pembelajaran. Pengguna dapat membuat 3D interaktif menggunakan alat bantu yang intuitif, seperti fitur *drag-and-drop*, dan melihat model tersebut dengan cara yang imersif melalui perangkat yang mendukung *augmented reality* [8]. Melalui Assemblr Edu, konsep yang kompleks dapat dijelaskan dengan lebih visual dan lebih mudah dipahami [9].

Tabel 2. Sub Program 2: Pelatihan Pengembangan Media Animation Augmented Reality

No	Materi	Metode Pelatihan	Tujuan
1	Membuat perancangan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan materi pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i>		Memberikan pengetahuan dan pemahaman dalam merancang tujuan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i>
2	Membuat rancangan desain dan sisten <i>Augmented Reality</i> dengan menggunakan aplikasi Assemblr Edu	<i>Focus Group Discussion</i> , latihan, dan keterampilan praktik	Memberikan pengalaman autentik dan pemahaman dalam merancang <i>Augmented Reality</i> beserta kegunaannya melalui aplikasi Assemblr Edu
3	Pendampingan penggunaan hasil <i>Augmented Reality</i> dan presentasi hasil		Menginspirasi guru untuk menggunakan <i>Augmented Reality</i> dalam pembelajaran

AR ini akan berfokus pada mata pelajaran IPAS SD, karena AR ini dapat membantu siswa dalam menjelajahi konsep materi IPAS yang abstrak menjadi lebih kontekstual. Apabila dirinci, berikut adalah gambaran ipteks dari platform ini:

1. Visualisasi Konsep-konsep Abstrak: Assemblr Edu menyediakan model 3D interaktif yang memvisualisasikan konsep abstrak IPAS dengan cara yang lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa SD. Misalnya, model planet tata surya, organ manusia, dll [10].
2. Simulasi Interaktif-Edukatif: Platform ini menawarkan simulasi interaktif yang membantu siswa memahami fenomena alam atau ilmiah secara langsung. Contohnya, mereka dapat mengamati siklus air, melihat bagaimana tumbuhan tumbuh, atau menjelajahi berbagai habitat hewan melalui pengalaman AR yang memikat [11].
3. Eksplorasi Lingkungan Virtual: Siswa dapat menjelajahi lingkungan virtual yang mencakup berbagai konten IPAS, seperti ekosistem, peta geografis, atau situs arkeologi. Dengan demikian, mereka dapat belajar tentang berbagai aspek alam dan sosial melalui pengalaman eksplorasi yang mendalam dan menarik [12], [13].
4. Pembelajaran Berbasis Permainan: Assemblr Edu dapat diintegrasikan dengan elemen permainan yang membuat pembelajaran IPAS menjadi lebih menyenangkan dan interaktif bagi siswa SD. Misalnya, siswa dapat bermain peran sebagai ilmuwan kecil yang meneliti alam sekitar mereka melalui permainan yang mendidik [14], [15].
5. Kolaborasi dan Kreativitas: Selain sebagai alat pembelajaran, platform ini juga mendorong kolaborasi antara siswa dalam membuat proyek-proyek AR yang kreatif, seperti membangun model-model 3D IPAS tertentu. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka, tetapi juga mengembangkan keterampilan kolaborasi dan kreativitas mereka [16].

Dengan demikian, *Augmented Reality* Assemblr Edu tidak hanya menjadi sarana untuk menghadirkan konten IPAS yang menarik dan interaktif, tetapi juga menjadi alat yang efektif dalam memfasilitasi pembelajaran yang menyenangkan dan mendidik bagi siswa SD.

2.4 Tahap Evaluasi

Evaluasi program dalam kegiatan pelatihan pengembangan Media *Animation Augmented Reality* untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam designing immersive learning media dalam implementasi Merdeka Belajar dilaksanakan pada setiap akhir sesi pelatihan sub program. Evaluasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Evaluasi tujuan program
Evaluasi tujuan program bertujuan untuk menilai sejauh mana tujuan program telah terwujud. Proses evaluasi ini melibatkan penilaian terhadap keterampilan guru dalam menggunakan teknologi *immersive* dalam pembelajaran, serta dampak program tersebut terhadap peningkatan kapasitas guru dalam menerapkan konsep Merdeka Belajar.
- b. Evaluasi kepuasan peserta
Evaluasi kepuasan peserta bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan pelatihan. Proses evaluasi ini melibatkan penggunaan instrumen seperti kuesioner atau survei untuk menilai persepsi peserta terhadap berbagai aspek, seperti materi pelatihan, fasilitas, metode pembelajaran, dan keberhasilan mencapai tujuan yang ditetapkan.
- c. Evaluasi Keberlanjutan Program
Tujuan evaluasi keberlanjutan program adalah untuk menilai sejauh mana efektivitas program pelatihan dapat berkelanjutan dan berlanjut pasca pelatihan. Proses evaluasi melibatkan tindak lanjut terhadap peserta pelatihan serta pemantauan penerapan teknologi *immersive* dalam proses pembelajaran kelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan pengembangan media *augmented reality* (AR) didasarkan pada

permasalahan yang dihadapi oleh SDN 2 Ngijo. Salah satunya yakni minimnya pengetahuan guru dalam penggunaan media pembelajaran berbasis virtual di tengah tuntutan implementasi Kurikulum Merdeka. Mayoritas guru masih mengalami kesulitan dalam pembuatan media pembelajaran yang disebabkan akibat kurangnya informasi ataupun pelatihan. Oleh karena itu, salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut yakni dengan mengadakan pelatihan pengembangan *animation AR* yang mampu menciptakan lingkungan belajar yang menarik, efektif dan interaktif.

Langkah utama yang dilakukan oleh Tim pengabdian yaitu dengan melakukan observasi lingkungan sekolah. Tim pengabdian menganalisis situasi, kondisi dan ketersediaan fasilitas sekolah untuk mendukung pembelajaran berbasis virtual. Namun, hasil dari observasi menyatakan bahwa di SDN 2 Ngijo masih memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan minimnya fasilitas elektronik di setiap kelas serta penggunaan handphone yang masih terbatas.

Langkah kedua yakni dengan mengadakan pelatihan pengembangan media pembelajaran berbasis *animation augmented reality*. Proses pelatihan lebih ditekankan pada contoh pemanfaatan AR dalam pembelajaran. Guru diberikan gambaran terkait dengan cara untuk mengaitkan materi pembelajaran yang dapat dituangkan melalui media digital. Pelatihan yang difokuskan pada pengembangan AR memberikan kesempatan bagi guru untuk tidak hanya memahami teori di balik teknologi ini, tetapi juga untuk berlatih secara langsung dalam menciptakan konten pembelajaran yang menarik.



Gambar 3 Pelaksanaan Kegiatan pelatihan di SDN 2 Ngijo

Workshop pelatihan ini dilakukan di SDN 2 Ngijo dengan diikuti oleh 16 guru. Sistematis pelatihan dilakukan dengan membagi guru menjadi tiga kelompok sesuai dengan tingkatan kelas bawah, atas dan guru mapel. Pembagian ini bertujuan untuk memaksimalkan koordinasi saat pelatihan berlangsung. Setiap kelompok diwajibkan memiliki laptop maupun handphone yang digunakan untuk mengeksplor website pembuatan *animation augmented reality*. Selain itu, Tim pengabdian telah menyediakan akun premium untuk setiap kelompok, sehingga semua guru dapat merasakan pemanfaatan *website* secara maksimal.



Gambar 4 Penyampaian materi

Pemilihan Website Assemblr Edu didasarkan pada *user experience* yang lebih fleksibel, menarik, dan mudah dipelajari. *Website* ini menyediakan berbagai macam fitur yang mampu mereplikasikan materi pembelajaran secara detail dan menarik [17]. Salah satunya, yakni terkait dengan materi yang tidak dapat divisualisasikan secara langsung, seperti organ tubuh, lapisan kulit serta sel-sel yang ada didalam tubuh. Dengan adanya *website* ini, guru dapat memberikan pemahaman langsung kepada siswa melalui media yang menarik dan interaktif, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan keaktifan belajar siswa.

Materi disampaikan oleh Tim pengabdian menjadi dua sesi. Sesi pertama yakni pembahasan mengenai definisi AR, urgensi, perbedaan antara AR dengan VR serta *software* yang digunakan untuk membuat AR. Sedangkan pada sesi kedua, lebih berfokus kepada pelatihan pembuatan media pembelajaran berbasis AR menggunakan *website* Assemblr Edu. Materi yang disampaikan lebih berfokus untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Misalnya dengan pengenalan *tools* assemblr edu, pemanfaatan fitur interaktif serta cara pembuatan AR yang menarik.



Gambar 5 Sesi pelatihan dan tanya jawab

Dalam pelaksanaannya, guru di SDN 2 Ngijo memiliki minat dan antusias yang sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan keaktifan guru selama proses pelatihan berlangsung. Mayoritas guru mengajukan pertanyaan terkait dengan pemanfaatan AR maupun media lain yang dapat diimplementasikan di dalam kelas. Contohnya dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan pemanfaatan *tools*, cara mengimplementasikan media dalam proses pembelajaran serta upaya yang dapat dilakukan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi melalui media interaktif.

Berdasarkan hasil survei kepuasan yang dilakukan, kegiatan ini mendapatkan respon yang sangat baik oleh guru di SDN 2 Ngijo. Sebesar 94,4% guru menyatakan adanya pelatihan ini sangat membantu dalam proses pengembangan diri, terutama dalam pengembangan hard skill guru. Kemudian, 94,4% guru berpendapat bahwa pelatihan ini mampu meningkatkan wawasan

guru terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Dalam aspek penggunaan website assemblr edu, sebesar 88,9% menyatakan bahwa website ini memudahkan guru dalam membuat media pembelajaran. Hal tersebut dipengaruhi oleh tampilan dan fitur sederhana yang disediakan oleh website assemblr edu, sehingga dalam penggunaannya lebih mudah dipahami.

Tabel 3. Perhitungan analisis *paired sample T-test pre-test dan post-test* pelatihan

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pretest - Posttest	-11,067	4,218	,77	-12,642	-9,492	-14,372	29	,000

Pengujian efektivitas pelatihan pengembangan media AR untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam designing immersive learning media dengan melaksanakan uji coba pada 30 guru yang hadir. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman dan penguasaan guru dalam pengembangan media AR. Penilaian pemahaman dan penguasaan guru berasal dari nilai *pre-test* dan *post-test*. Hasil uji *paired sample t-test* yang disajikan pada tabel 3, menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) <0,05 dan nilai mean sebesar -11,067 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan pengembangan media AR pada guru. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa para guru memiliki pemahaman dan penguasaan dalam pengembangan media AR setelah mendapatkan pelatihan.

Pelatihan yang difokuskan pada pengembangan animation AR mampu memberikan kesempatan bagi guru untuk menghadirkan suasana baru didalam kelas. Melalui AR, guru dapat mereplikasikan materi dengan detail dan interaktif sehingga berdampak pada pemahaman siswa. Penggunaan AR memberikan pengetahuan kepada siswa bahwa teknologi sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Adanya media pembelajaran berbasis AR menjadi salah satu solusi inovatif bagi guru dalam menciptakan suasana kelas yang menyenangkan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pelatihan AR efektif dalam meningkatkan kapabilitas guru dalam merancang media pembelajaran yang imersif. Peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan teknis, keterampilan desain, dan penerapan pedagogis menunjukkan bahwa melalui pelatihan pembuatan media pembelajaran mampu memenuhi kebutuhan pengembangan profesional guru. Oleh karena itu, pelatihan pengembangan animation AR tidak hanya bermanfaat bagi guru, tetapi juga bagi siswa dan institusi pendidikan secara keseluruhan, menjadikannya sebagai langkah strategis dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital ini.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan pengembangan *animation augmented reality* menjadi salah satu solusi inovatif untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam menghadapi perkembangan teknologi. Adanya pelatihan ini memberikan peningkatan yang signifikan untuk kapabilitas guru, mulai dari aspek pedagogis, pengetahuan teknis, hingga keterampilan desain pembelajaran. Tidak hanya itu, melalui penggunaan media pembelajaran *augmented reality*, guru dapat memberikan pemahaman yang kuat serta mengubah suasana belajar menjadi lebih menyenangkan. Berdasarkan pelaksanaan pelatihan pengembangan *animation augmented reality* untuk meningkatkan kapabilitas guru dalam *designing immersive learning media*, terdapat beberapa saran untuk pelaksanaan pelatihan berikutnya, antara lain:

1. Pelaksanaan pelatihan selanjutnya dapat memperluas cakupan materi pelatihan dengan menggunakan berbagai jenis perangkat lunak, sehingga guru memiliki pilihan teknologi yang lebih luas sesuai kebutuhan guru.
2. Pelatihan dapat memfokuskan pada pengembangan dan evaluasi modul pembelajaran

berbasis AR yang disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku, sehingga mempermudah guru dalam mengintegrasikan teknologi AR pada pembelajaran.

3. Pelatihan selanjutnya dapat merancang metode evaluasi yang lebih terperinci untuk menilai kompetensi guru pasca pelatihan, mencakup aspek teknis, pedagogis, dan kreativitas dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis AR.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Malang yang telah memberikan dukungan pendanaan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Malang Nomor 3.4.94/UN32/KP/2024. Selain itu, kami juga mengucapkan kepada pihak SD Negeri 2 Ngijo Kabupaten Malang dan seluruh guru di SD Negeri 2 Ngijo yang mendukung lancarnya pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sriadhi, A. Hamid, H. Sitompul, and R. Restu, "Effectiveness of Augmented Reality-Based Learning Media for Engineering-Physics Teaching," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 17, no. 5, 2022, doi: 10.3991/ijet.v17i05.28613.
- [2] P. Wannapiroon, P. Nilsook, N. Kaewrattanapat, N. Wannapiroon, and W. Supa, "Augmented Reality Interactive Learning Model, using the Imagineering Process for the SMART Classroom," *TEM Journal*, vol. 10, no. 3, 2021, doi: 10.18421/TEM103-51.
- [3] E. J. Pell *et al.*, "Virtual and Augmented Reality Applications Augmented and Virtual Reality Laboratory (AVR Lab)," *Quaestus Multidisciplinary Research Journal*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [4] M. E. C. Santos, A. Chen, T. Taketomi, G. Yamamoto, J. Miyazaki, and H. Kato, "Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation," *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 7, no. 1, 2014, doi: 10.1109/TLT.2013.37.
- [5] S. Gargrish, A. Mantri, and D. P. Kaur, "Augmented reality-based learning environment to enhance teaching-learning experience in geometry education," in *Procedia Computer Science*, 2020. doi: 10.1016/j.procs.2020.05.152.
- [6] T. Khan, K. Johnston, and J. Ophoff, "The Impact of an Augmented Reality Application on Learning Motivation of Students," *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2019, 2019, doi: 10.1155/2019/7208494.
- [7] S. Hikmah, M. Kanzunnudin, and K. Khamdun, "Pengembangan Media 3D Materi Indera Pendengaran Manusia dengan Augmented Reality Assembler Edu," *Journal on Education*, vol. 5, no. 3, 2023, doi: 10.31004/joe.v5i3.1533.
- [8] R. A. Prasetiawati, W. Hidayat, and H. Hendriana, "The Development of Discovery Learning Assisted by Geogebra and Assemblr Edu Application to Increase Junior High School Students' Understanding Ability on Geometry," *(JIML) JOURNAL OF INNOVATIVE MATHEMATICS LEARNING*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.22460/jiml.v6i1.15340.
- [9] F. A. Lino Padang, R. Ramlawati, and S. R. Yunus, "Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup," *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.33369/diklabio.6.1.38-46.
- [10] N. C. Martins, B. Marques, J. Alves, T. Araújo, P. Dias, and B. S. Santos, "Augmented reality situated visualization in decision-making," *Multimed Tools Appl*, vol. 81, no. 11, 2022, doi: 10.1007/s11042-021-10971-4.

- [11] F. A. Acevedo, J. A. F. Cruz, C. A. H. Aguilar, and D. P. Bautista, “Design and implementation of a mobile augmented reality simulator for physics teaching in higher education,” *Eduotec*, no. 80, 2022, doi: 10.21556/edutec.2022.80.2509.
- [12] L. Medina Herrera, J. Castro Pérez, and S. Juárez Ordóñez, “Developing spatial mathematical skills through 3D tools: augmented reality, virtual environments and 3D printing,” *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 13, no. 4, 2019, doi: 10.1007/s12008-019-00595-2.
- [13] S. K. Sweeney, P. Newbill, T. Ogle, and K. Terry, “Using Augmented Reality and Virtual Environments in Historic Places to Scaffold Historical Empathy,” *TechTrends*, vol. 62, no. 1, 2018, doi: 10.1007/s11528-017-0234-9.
- [14] Y. Wang, Y. Cao, S. Gong, Z. Wang, N. Li, and L. Ai, “Interaction and learning engagement in online learning: The mediating roles of online learning self-efficacy and academic emotions,” *Learn Individ Differ*, vol. 94, 2022, doi: 10.1016/j.lindif.2022.102128.
- [15] Y. Wang, “Effects of augmented reality game-based learning on students’ engagement,” *Int J Sci Educ B Commun Public Engagem*, vol. 12, no. 3, 2022, doi: 10.1080/21548455.2022.2072015.
- [16] F. A. Hidajat, “Augmented reality applications for mathematical creativity: a systematic review,” *Journal of Computers in Education*, 2023, doi: 10.1007/s40692-023-00287-7.
- [17] S. Nugrohadhi and M. T. Anwar, “Pelatihan Assembler Edu untuk Meningkatkan Keterampilan Guru Merancang Project-based Learning Sesuai Kurikulum Merdeka Belajar,” *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 16, no. 1, pp. 77–80, 2022, doi: 10.26877/mpp.v16i1.11953.