



Pelatihan Pembelajaran Berbasis Augmented Reality bagi Guru Sekolah Dasar

Somariah Fitriani^{1*}, Yessy Yanita Sari²

¹Program Studi Administrasi Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jalan Warung Buncit Raya No. 17 Jakarta Selatan, Indonesia, 12790

²Program Studi Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jalan Warung Buncit Raya No. 17 Jakarta Selatan, Indonesia, 12790

*Email koresponden: somariah@uhamka.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 29 Jul 2023

Accepted: 22 Apr 2024

Published: 31 Des 2024

Kata kunci:

*Augmented Reality (AR),
Literasi Teknologi,
Metode Pembelajaran,
Sekolah Dasar.*

Keywords:

*Augmented Reality (AR),
Elementary School,
Learning Methods,
Technology Literacy.*

ABSTRAK

Pendahuluan: Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* saat ini menjadi sebuah keniscayaan teknologi yang dapat memotivasi peserta didik untuk mampu menstimulasi daya pikir mereka dengan menggunakan pengetahuan yang sudah mereka pelajari di dunia nyata. Studi ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada guru sekolah dasar mengenai pentingnya media pembelajaran berbasis teknologi yang dikhususkan pada *Augmented Reality (AR)* dalam proses pembelajaran di tingkat sekolah dasar. **Metode:** Ceramah, tanya jawab, demonstrasi, dan simulasi. **Hasil:** Para guru untuk mempelajari lebih dalam lagi mengenai AR dan aplikasi teknologi lainnya untuk mengembangkan kemampuan mereka dalam literasi teknologi. **Kesimpulan:** Kebutuhan akan model pembelajaran berbasis teknologi, seperti misalnya AR menjadi sebuah tantangan baru bagi pendidikan saat ini. Oleh karenanya itu, para guru perlu dilatih untuk meningkatkan keterampilan teknologinya yang bertujuan untuk kualitas pembelajaran di kelas.

ABSTRACT

Background: Augmented Reality-based learning media has become an inevitable technological development that can motivate students to stimulate their cognitive abilities by utilizing the knowledge they have learned in the real world. This study aims to provide training for elementary school teachers on the importance of technology-based learning media, particularly focusing on Augmented Reality (AR), in the learning process at the elementary school level. **Method:** Lectures, question-and-answer sessions, demonstrations, and simulations. **Result:** Teachers are encouraged to further explore AR and other technological applications to enhance their skills in technology literacy. **Conclusion:** The need for technology-based learning models, such as AR, presents a new challenge for education today. Therefore, teachers need to be trained to improve their technological skills to enhance the quality of classroom learning.



© 2024 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Sejak sepuluh tahun terakhir, sistem pendidikan di berbagai negara di dunia termasuk Indonesia mengalami evolusi pendidikan yang sangat cepat karena perkembangan teknologi yang tidak bisa dihindarkan. Dengan adanya pandemi COVID 19, semua orang khususnya dalam bidang pendidikan “dipaksa” untuk melakukan pembelajaran secara daring yang mengakibatkan “technological shock” dan perubahan yang signifikan terhadap pola pembelajaran. Walaupun setiap individu sudah mulai beradaptasi dengan kecanggihan teknologi, namun pandemi menjadi pemicu agar semua individu beradaptasi lebih cepat lagi dengan penggunaan teknologi. Di masa pasca pandemi ini, berbagai macam inovasi berbasis teknologi telah banyak diciptakan dan dikembangkan yang akan membantu proses pembelajaran agar lebih efektif, dan efisien, lebih mudah diakses dan menyenangkan baik bagi para guru maupun peserta didik di berbagai tingkatan pendidikan. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yaitu *Augmented Reality* atau disingkat menjadi AR menjadi salah satu media yang saat ini sangat bermanfaat dan digunakan dalam proses pembelajaran. Teknologi *Augmented Reality* semakin populer di mata masyarakat dan menjadi lebih umum di setiap sektor (Johnson et al., 2010).

(Carmigniani & Furht, 2011) menyatakan bahwa *Augmented Reality* (AR) berguna untuk mendukung kegiatan pendidikan karena teknologi ini meningkatkan persepsi dan interaksi pengguna dengan menampilkan informasi virtual secara real-time. Penelitian sebelumnya menyebutkan tiga fitur AR, yaitu integrasi dunia maya dan dunia nyata, interaksi dalam waktu nyata, dan pengoperasian dalam ruang tiga dimensi (3D) (Azuma, 1997) yang meningkatkan keterlibatan pengguna dengan menyediakan interaksi waktu nyata dengan grafis 3D campuran dan lingkungan dunia nyata (Sungkur et al., 2016). Selain itu, AR unggul dalam daya tarik yang dirasakan oleh penggunanya (Majeed & Ali, 2020). Terlepas dari temuan menarik pada karya sebelumnya, alih-alih menggunakan AR sebagai media pembelajaran utama, AR dapat dimanfaatkan untuk memperkuat motivasi dan minat siswa saat melakukan kegiatan pendidikan dalam aplikasi berbasis AR (Sungkur et al., 2016). Selain itu, AR dapat meningkatkan minat dan konsentrasi belajar siswa jika diterapkan secara efektif dalam pendidikan (Wu et al., 2013; Zhang et al., 2014). Ada empat jenis aplikasi AR dalam pendidikan: pembelajaran berbasis penemuan, pemodelan objek, buku AR, dan pembelajaran berbasis game (Majeed & Ali, 2020). Dalam hal aplikasi AR pembelajaran berbasis game, dapat disimpulkan bahwa penggunaan gamifikasi dapat meningkatkan efektivitas dan ketertarikan pengguna dalam belajar baik pendidikan secara formal maupun non formal (Ramadhan et al., 2022).

Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa berbagai jenis pengetahuan harus dihubungkan atas dasar rangsangan yang tepat sehingga menjadi pengetahuan yang bermakna (Knobelsdorf, 2015). Pembelajaran terkondisi (*situated learning*) dapat mensimulasikan kondisi otentik atau virtual yang mungkin dihadapi oleh pembelajar di luar negeri atau dalam kehidupan sehari-hari mereka (Anderson et al., 1996), dimana fitur dari pembelajaran ini adalah pembelajar bisa mempunyai pengalaman bagaimana mengaplikasikan penggunaan bahasa Inggris yang mereka sudah pelajari dan memahami esensi dari belajar bahasa Inggris (Preston et al., 2015). Meskipun *situated learning* memberikan siswa lingkungan virtual yang meniru dunia nyata, penggunaan *Augmented Reality* (AR) langsung di dunia nyata dapat lebih efektif mendukung siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran (Hsu, 2017). Hal ini seperti yang dinyatakan oleh (Kesim & Ozarslan, 2012) bahwa ada kebutuhan

yang nyata bagi para guru dan perancang pengajaran (*instructional designers*) untuk merancang pembelajaran dengan menggunakan AR.

Dengan adanya kebutuhan akan literasi teknologi dan keterampilan dalam menghubungkan moda pembelajaran secara daring dan luring, dan berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya mengenai AR, maka pelatihan yang memfokuskan pada AR menjadi sangat dibutuhkan bagi para pendidik. Selain itu, mengakomodir gaya belajar anak-anak didik juga menjadi tujuan utama dalam pencapaian mutu pembelajaran. Pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan secara daring ini bertujuan untuk melatih para guru dalam memahami dan mempraktekkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kualitas guru-guru SD, khususnya.

METODE

Ada empat metode yang dilakukan dalam pelaksanaan pelatihan ini yaitu 1) metode ceramah yaitu metode yang menjelaskan materi yang diberikan kepada peserta agar mereka mendapatkan gambaran tentang materi yang dibahas secara lebih komprehensif; 2) metode curah pendapat yaitu peserta distimulasi untuk menjawab dan mendiskusikan suatu topik atau tema materi berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki; 3) metode demonstrasi yaitu kami sebagai narasumber mendemonstrasikan beberapa aplikasi yang bermuatan *Augmented Reality*; dan 4) metode simulasi IPTEK yaitu simulasi penggunaan *Augmented Reality* yang secara umum dilakukan untuk pembelajaran. Metode yang kami gunakan dalam pelaksanaan pelatihan daring mengenai pembelajaran berbasis *Augmented Reality* adalah metode ceramah interaktif dimana para peserta bisa memberikan pertanyaan secara langsung kepada pembicara dan berdiskusi langsung tentang hal-hal yang belum dipahami atau permasalahan yang dihadapi di kelas. Peserta juga diajak untuk curah pendapat (*brainstorming*) mengenai 1) kesan peserta terhadap kemajuan teknologi yang sangat cepat saat ini; 2) menebak beberapa teknologi yang digunakan di masa kini; dan 3) tantangan yang dihadapi pada *post pandemic learning* setelah COVID 19 menyebar di seluruh dunia. Selain metode ceramah interaktif yang menstimulasi peserta untuk bertanya dan mengantisipasi kelelahan karena kegiatan dilakukan di malam hari, dan metode curah pendapat yang bertujuan untuk mengetahui pengetahuan sebelumnya (*prior knowledge*) dari peserta, kami juga mengimplementasikan metode demonstrasi dan simulasi IPTEK, dimana peserta diajak untuk belajar dengan menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis AR secara langsung. Selain itu, peserta juga ditunjukkan berbagai macam contoh pembelajaran ilmu pengetahuan alam dan pembelajaran berbasis permainan untuk menstimulasi pemahaman terhadap sebuah materi yang sulit dan mendorong daya tangkap serta daya kritis peserta didik dalam belajar.

Peserta terdiri dari 136 para guru Sekolah Dasar Negeri dan Swasta yang berlokasi di beberapa wilayah seperti Jakarta, Bekasi, Tangerang Selatan, Tangerang, Bogor, Depok dan bahkan ada 1 peserta dari Aceh. Perekrutan peserta dilakukan melalui media sosial yang disebar di grup *WhatsApp*. Pemilihan peserta dari kalangan guru sekolah dasar didasari dengan observasi dan wawancara sebelumnya baik secara langsung maupun yang kami undang melalui *Zoom* terhadap mahasiswa S2 yang berprofesi sebagai guru dimana di tingkat SD, banyak guru yang belum memahami dan belum mempraktekkan pembelajaran berbasis teknologi secara meluas. Kegiatan dilakukan secara *daring* dengan *Zoom Meeting*, di hari Rabu malam tanggal 26 Juli 2023. Pemilihan waktu di malam dilakukan karena kesibukan para guru di semester ganjil ini sehingga tidak memungkinkan dilakukan secara luring atau di siang hari. Kegiatan ini pun adalah kegiatan awal

untuk menjaring sekitar 30 guru sekolah dasar yang akan dilatih secara lebih intensif pada kegiatan berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa kriteria keberhasilan dari pencapaian kegiatan pelatihan yang diberikan untuk pengabdian masyarakat kepada para guru sekolah dasar yaitu: 1) Jumlah peserta; 2) keterlibatan peserta dalam diskusi dan curah pendapat; 3) ketercapaian tujuan pelatihan; dan 4) evaluasi kegiatan.

1. Jumlah Peserta

Salah satu keberhasilan sebuah program adalah jumlah peserta yang mengikuti sebuah kegiatan. Jumlah peserta pelatihan untuk pelatihan dengan skala lokal yang dilakukan di malam hari sudah cukup bagus yaitu 136 peserta guru yang berasal dari Sekolah Dasar Negeri dan Sekolah Dasar Swasta yang didominasi dari wilayah Jakarta. Namun ada peserta dari Bekasi, Bogor, Tangerang Selatan, Tangerang, Depok, dan Aceh. Kami menjadi yakin bahwa topik pembelajaran berbasis AR adalah topik yang sangat dibutuhkan oleh para guru untuk meningkatkan kompetensi dan ketrampilan mereka dalam digitalisasi sekolah dan literasi teknologi yang menjadi kompetensi penting abad 21 ini.

2. Keterlibatan Dalam Diskusi dan Curah Pendapat

Pada saat narasumber memberikan pertanyaan sebagai bagian dari metode curah pendapat mengenai 1) kesan peserta terhadap kemajuan teknologi yang sangat cepat saat ini; misalnya mereka menjawab bahwa “mereka harus mampu beradaptasi dan mempelajarinya secara lebih intensif bila tidak tertinggal dengan peserta didik yang memang mereka sudah di era generasi Z yang terbiasa dengan teknologi dan gadget yang serba canggih.” Peserta lain juga menambahkan bahwa untuk menjawab tantangan kurikulum merdeka dan program sekolah penggerak, mereka tidak bisa mengabaikan kemajuan teknologi dan harus tetap mengasah kemampuannya sebagai guru yang profesional; 2) menebak beberapa teknologi yang digunakan di masa kini. Narasumber meminta peserta untuk menebak gambar yang ditunjukkan untuk mengetahui seberapa banyak yang mampu mengidentifikasi gambar-gambar tersebut. Ada beberapa yang bisa menebak namun juga ada yang belum mengetahuinya. Lima teknologi yang ditanyakan narasumber adalah AR, *Virtual Reality*, *Artificial Intelligence*, *Internet of things* and *sustainability tech*. Untuk pertanyaan terakhir adalah 3) tantangan yang dihadapi pada *post pandemic learning*. Kebanyakan mereka menjawab adalah kesulitan yang mereka hadapi dalam moda pembelajaran dari tradisional (tatap muka atau luring) ke era pandemi (daring) dan perpindahan lagi ke tatap muka. Sehingga perlunya para guru mengakomodir gaya belajar yang berubah karena pandemi yang berlangsung cukup lama yaitu dua tahun. Kami juga membuka diskusi peran teknologi pada sektor pendidikan yang berdampak pada kualitas pembelajaran. Semuanya menyetujui bahwa teknologi sangat berdampak terhadap kehidupan mereka sehari-hari, kualitas proses pembelajaran, kualitas guru dan peserta didiknya dan perubahan perilaku peserta didik.

3. Ketercapaian Tujuan

Tujuan utama pelatihan adalah mengedukasi dan memberikan pemahaman awal tentang pembelajaran berbasis AR. Dari hasil diskusi, maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan akan pelatihan yang lebih intensif menjadi penting agar pengetahuan yang diberikan tidak hanya

sekedar memahami namun dapat mengimplementasikannya di kelas sebagai bagian dari adaptasi perubahan moda pembelajaran. Selain itu peserta juga mendapatkan banyak pengetahuan baru tentang AR itu sendiri. Ketercapaian tujuan juga berhubungan dengan efektivitas dari sebuah acara atau kegiatan.

4. Evaluasi Hasil Pelatihan

Untuk mengetahui apakah kegiatan pelatihan ini bermanfaat dan tujuannya tercapai serta untuk mengetahui efektivitas kegiatan, maka kuesioner menjadi salah satu metode atau alat pengumpulan data yang penting yang perlu dilakukan oleh kami sebagai narasumber sebagai bahan pertimbangan dan evaluasi untuk kegiatan berikutnya. Kuesioner yang dikirim melalui *chat box Zoom Meeting* dalam *Google Form* terdiri dari data profil peserta seperti usia, tingkat pendidikan terakhir, lama bekerja, jenis kelamin, profesi; pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda (ya, tidak dan ragu-ragu); dan jawaban pendek. Dari 136 peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan, 89 (65.45%) yang mengisi kuesioner evaluasi seperti tercantum. Data demografi, dan data evaluasi terlihat di [Tabel 1](#) dan [Tabel 2](#).

Tabel 1. Data Demografi Peserta

Data	Jumlah dan Persentase
Jenis kelamin	
• Pria	14 (15.7%)
• Perempuan	75 (84.3%)
Pekerjaan	
• Guru SD	88 (98.1%)
• Guru SMP	0
• Guru SMA	0
• Mahasiswa penuh waktu	1 (1.1%)
Lama bekerja	
• 1-5 tahun	23 (25.8%)
• 6-10 tahun	18 (20.2%)
• Lebih dari 10 tahun	47 (52.8%)
• Tidak berprofesi sebagai guru	1 (1.1%)
Usia	
• 20-25 tahun	13 (14.6%)
• 26-30 tahun	14 (15.7%)
• 31-35 tahun	24 (27%)
• 36-40 tahun	19 (21.3%)
• Lebih dari 40 tahun	19 (21.3%)
Jenjang pendidikan	
• Strata 1	24 (27%)
• Strata 2	5 (5.6%)
• Masih mahasiswa S2	60 (65.4%)

Dalam kuesioner yang berbentuk jawaban pendek, kami menanyakan tentang “seberapa penting *Augmented Reality* dalam pembelajaran.” Hasil menunjukkan beberapa jawaban seperti di bawah ini.

“Penting untuk memperjelas sesuatu yang sulit dihadirkan di kelas, dengan prasyarat fasilitas dan ketersediaan bahan AR yang mendukung”.

“Untuk memudahkan pembelajaran dan pengalaman belajar siswa cukup penting namun untuk katagori SD dengan sarana dan penyediaan media berat dan masih belum mampu dengan keterbatasan ekonomi dan sumberdaya manusia”.

“Bagus, untuk lebih membantu guru menjelaskan materi yang mungkin hanya bisa lewat imajinasi, dan diharapkan ada pengalaman yang berbeda yang akan dirasakan pada siswa”.

“Pembelajaran berbasis Augmented Relaity sangat penting diaplikasikan dalam dunia pendidikan khususnya siswa SD. Dengan AR diharapkan proses pembelajaran semakin interaktif, reaktif, dan menyenangkan dalam memberikan pengalaman belajar bagi siswa. Guru juga mudah dalam menerangkan materi kepada siswa ke situasi yang mendekati sebenarnya”.

Tabel 2. Evaluasi Kegiatan

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban		
		Ya	Tidak	Ragu-Ragu
1	Apakah materi pelatihan sesuai dengan kebutuhan Anda?	89 (100%)		
2	Apakah materinya mudah dipahami?	89 (100%)		
3	Apakah materinya mudah dipraktekkan?			
4	Apakah narasumber menjelaskan secara jelas, dan praktis?	89 (100%)		
5	Apakah narasumber kompeten dalam bidang keilmuannya?	89 (100%)		
6	Apakah peserta diberikan kesempatan untuk bertanya, menyampaikan ide dan pengalaman serta saling berdiskusi?	89 (100%)		
7	Apakah suasana kelas virtual menyenangkan?	89 (100%)		
8	Apakah narasumber memberikan contoh-contoh pembelajaran berbasis Augmented Reality?	89 (100%)		
9	Apakah narasumber berkomunikasi secara interaktif	89 (100%)		
10	Apakah waktu kegiatan sudah cukup?		89 (100%)	
11	Apakah saudara membutuhkan pelatihan mengenai teknologi pembelajaran berbasis AR?	83 (93.3%)	2 (2.2%)	4 (4.5%)
12	Apakah saudara mengetahui Augmented Reality sebelumnya?	39 (43.8%)	50 (56.2%)	
13	Apakah Saudara menggunakan pembelajaran berbasis Augmented Reality?	14 (15.7%)	75 (84.3%)	

Di dalam kuesioner, kami juga meminta umpan balik, pandangan dan kesan mereka terhadap materi yang disajikan. Ini adalah beberapa jawaban peserta.

“Menurut saya ilmunya sangat berguna, dan memberikan ilmu tambahan bagi saya bahwa ada perkembangan teknologi lainnya yang dapat digunakan dalam bidang pendidikan”.

“Seminar pembelajaran berbasis augmented yang diberikan narasumber sangat baik, namun karena belum pernah mencoba diaplikasikan/di uji coba dalam pembelajaran sekolah khususnya tingkat SD menimbulkan keresahan dan keraguan untuk bisa diterapkan dengan banyak tantangan yang sudah dijelaskan pula oleh nara sumber. Mungkin dengan workshop yang akan di agendakan aamiin.. menjadi tercerahkan dan mantap bisa mengaplikasikan ke sekolah SD.”

“Menyenangkan karena materi ini, dalam penggunaan teknologi AR untuk meningkatkan interaksi dan pengalaman belajar siswa. Mereka juga mungkin percaya bahwa teknologi ini dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan memperkaya proses pendidikan.”

Pembelajaran berbasis *Augmented Reality* tidak terlepas dari pengembangan teknologi baik selama masa pandemi ataupun pasca pandemi COVID 19 yang memaksa semua sektor, tidak terkecuali sektor pendidikan untuk beradaptasi dengan perubahan baru yang mendadak. Bila kita tidak mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup sesuai dengan perkembangan yang ada maka individu akan mengalami kehancuran atau yang dikenal dengan istilah entropi yang pertama kali digagas oleh Rudolf Clausius pada tahun 1865 (Shour, 2020). Dalam teori sistem (Bertalanffy, 1968), entropi merupakan gambaran kehancuran sistem organisasi jika kita sebagai bagian dari sebuah organisasi tidak bisa menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan. Hal yang sama juga diutarakan oleh George Benard Shaw dalam kutipannya mengenai perubahan yang terkenal yaitu *“Progress is impossible without change; and those who cannot change their minds cannot change anything”* (Pathak, 2011). Sehingga dapat disimpulkan bahwa adaptasi terhadap perubahan menjadi hal yang sangat penting yang dimulai dari perubahan cara pikir setiap individu untuk berubah yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidupnya.

Pada dunia pendidikan, teknologi memegang peranan penting yang membantu para guru dan peserta didik dalam mempermudah proses pembelajarannya. Teknologi sedang dalam momen kemegahan maksimal di bidang pendidikan (García et al., 2020). Dalam hal ini pembelajaran berbasis teknologi yang dikhususkan pada *Augmented Reality* menjadi hal yang sangat penting dan bermanfaat seperti yang diutarakan oleh semua peserta pelatihan. Seperti yang dikatakan oleh (López-Belmonte et al., 2023) bahwa AR adalah teknologi yang membawa manfaat besar di bidang pendidikan. Hasil penelitian tentang AR telah berfokus pada mengajar orang untuk menggunakan teknologi AR ini secara efektif, di lingkungan belajar yang dihasilkannya, dalam penerapan pendidikannya, dan dalam memperhatikan keragaman siswa (López-Belmonte et al., 2023). Hasil penelitian juga membuktikan manfaat dari penggunaan AR dalam pembelajaran seperti peningkatan motivasi siswa (Bacca et al., 2014) dan kinerja akademik mereka (Moreno-Guerrero et al., 2020), dan mendorong karya kompetensi digital siswa (Lai et al., 2019). Dalam metode pembelajaran, hasil menunjukkan juga membuktikan bahwa AR mendorong realisasi pembelajaran konstruktivis dan penemuan (Kamphuis et al., 2014). Dari hasil-hasil penelitian sebelumnya, maka dapat disimpulkan manfaat yang signifikan tentang penggunaan pembelajaran berbasis AR, khususnya bagi peserta didik.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan secara daring melalui platform *Zoom Meeting* telah terlaksana dengan baik dengan kriteria jumlah peserta guru yang melebihi target. Selain

itu, narasumber dan peserta tidak mengalami kendala teknis selama kegiatan. Ketertarikan para guru juga sangat besar dengan adanya hasil kuesioner evaluasi yang menyatakan minat lebih jauh dalam mendalami *Augmented Reality* di pelatihan berikutnya. Kami merekomendasikan bahwa kegiatan ini menjadi bagian dari kegiatan rutin dan memilih beberapa sekolah dasar binaan di wilayah Jakarta dan sekitarnya khususnya dalam pelatihan pembelajaran berbasis teknologi dalam mendukung tujuan kurikulum merdeka dan sekolah penggerak yang salah satunya adalah digitalisasi sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan khususnya kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat ini dengan nomor 1350/H.04.02/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. R., Reder, L. M., & Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25(4), 5–11. <https://doi.org/10.3102/0013189X025004005>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149. <https://doi.org/https://cutt.ly/2yX0dDW>
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General systems theory*. George Braziller.
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented Reality: An overview. In B. Furht (Ed.), *Handbook of Augmented Reality* (pp. 3–46). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6>
- Hsu, T. C. (2017). Learning English with Augmented Reality: Do learning styles matter? *Computers and Education*, 106, 137–149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.007>
- Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). *The 2010 Horizon report: Australia – New Zealand edition*. The New Media Consortium.
- Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M., & Christoph, N. (2014). Augmented reality in medical education? *Perspectives on Medical Education*, 3(4), 300–311. <https://doi.org/10.1007/s40037-013-0107-7>
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Knobelsdorf, M. (2015). The theory behind theory-computer science education research through the lenses of situated learning. *International Conference on Informatics in Secondary Schools.*, 12–21.
- Lai, A.-F., Chen, C.-H., & Lee, G.-Y. (2019). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances from the perspective of the cognitive load theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 232–247. <https://doi.org/10.1111/bjet.12716>
- López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Núñez, J.-A., & Hinojo-Lucena, F.-J. (2023). Augmented reality in education. A scientific mapping in Web of Science. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 1860–1874. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1859546>
- Majeed, Z. H., & Ali, H. A. (2020). A review of augmented reality in educational applications. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 7(62), 20–27.
- Moreno-Guerrero, A.-J., García, S. A., Navas-Parejo, M. R., Campos-Soto, M. N., & García, G. G. (2020). Augmented reality as a resource for improving learning in the physical education classroom. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103637>

Pathak, H. (2011). *Organizational change*. Pearson

Preston, A., Balaam, M., Seedhouse, P., Kurhila, S., Kotilainen, L., Rafiev, A., Jackson, D., & Olivier, P. (2015). Can a kitchen teach languages? Linking theory and practice in the design of context-aware language learning environments. *Smart Learning Environments*, 2(9), 2–19. <https://doi.org/10.1186/s40561-015-0016-9>

Ramadhan, A. D., Permanasari, A. E., & Wibirama, S. (2022). Gamification opportunity in Augmented Reality-based learning media: A review. *2022 2nd International Conference on Intelligent Cybernetics Technology and Applications, ICICyTA 2022*, 117–122. <https://doi.org/10.1109/ICICyTA57421.2022.10037922>

Shour, R. (2020). *Entropi 1865, 2019 update*. Accessed on 16 February 2024 from https://www.researchgate.net/publication/338828543_Entropy_1865_2019_update

Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhoyroo, N. K. (2016). Augmented reality, the future of contextual mobile learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(2), 123–146. <https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2015-0017>

Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>

Zhang, J., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. *Computers & Education*, 73, 178–188. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.003>