

PELATIHAN PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS AUGMENTED REALITY TERINTEGRASI PBL DALAM MENDUKUNG IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA

Resma Wahyuni^{1*}, Firdaus L. N², Suwondo³, Arnentis⁴,
Riki Apriyandi Putra⁵, Hazirah Febrina⁶
^{1,2,3,4,5} Pendidikan Biologi, Universitas Riau, Indonesia
resma.wahyuni@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Keterampilan literasi sains peserta didik Indonesia masih dinilai rendah. Sebagai guru, pemilihan modul dan model pembelajaran yang tepat dapat menjadi upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara di SMA Negeri 1 Siak, diketahui modul pembelajaran yang digunakan belum inovatif, kontekstual, dan berbasis *Augmented Reality*. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam merancang modul berbasis *Augmented Reality* terintegrasi dengan *Problem Based Learning* (PBL). Metode pengabdian ini yaitu sosialisasi dan praktik perancangan modul oleh guru SMA dengan pendampingan tim pengabdian. Terdapat lima tahap yang dilaksanakan yaitu analisis, persiapan, pelaksanaan, pembimbingan, dan evaluasi. Peserta dalam kegiatan ini yaitu guru mata pelajaran di SMA Negeri 1 Siak yang berjumlah 17 orang. Hasil dari kegiatan didasarkan pada peningkatan hasil pretest dan post-test serta survei kepuasan. Hasil dari kegiatan pengabdian diperoleh bahwa (1) pemahaman guru tentang *Augmented Reality* meningkat sebesar 58%; dan (2) hasil angket kepuasan mendapatkan nilai 92% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: *Augmented Reality*; Kurikulum Merdeka; *Problem Based Learning*.

Abstract: *The scientific literacy abilities of Indonesian students are still relatively low. As a teacher, choosing the right module and learning model can be an effort to improve students' literacy skills. Based on the results of interviews, it is known that at SMA Negeri 1 Siak, the learning modules used are not yet innovative, contextual, and based on Augmented Reality. This service activity aims to increase teacher competency in designing Augmented Reality-based modules integrated with Problem Based Learning (PBL). This service method is socialization and design of practical modules by teachers with the assistance of the service team. There are five stages carried out, namely Analysis, Preparation, Implementation, Guidance and Evaluation. The participants were 17 subject teachers at SMA Negeri 1 Siak. The results of the activities are based on improvements in pretest and post-test results as well as satisfaction surveys. The results of the service activities showed that (1) teachers' understanding of Augmented Reality increased by 58%; and (2) the results of the satisfaction questionnaire received a score of 92% in the very good category.*

Keywords: *Augmented Reality*; Kurikulum Merdeka; *Problem Based Learning*.



Article History:

Received: 18-11-2024
Revised : 04-01-2025
Accepted: 07-01-2025
Online : 01-02-2025



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Literasi sains (*Scientific literacy*) adalah salah satu dari enam belas keterampilan yang penting dimiliki di abad 21. Literasi sains merupakan kemampuan dalam memahami konsep dan proses sains sehingga peserta didik dapat menemukan permasalahan, menjelaskan fenomena ilmiah serta memecahkan permasalahan dengan mengaitkannya dengan aktivitas kehidupan sehari-hari (Dinata et al., 2024). Keterampilan literasi sains berhubungan dengan kemampuan memahami lingkungan, kesehatan, ekonomi, sosial, dan teknologi. Literasi sains sangat penting karena dengan keterampilan sains, peserta didik dapat menggunakan informasi dan cara berpikir ilmiah dalam mengambil keputusan (Pratiwi et al., 2019). Hasil PISA Indonesia tahun 2022 menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia memiliki skor literasi sains yang rendah dan berada di bawah skor rata-rata global. Kondisi ini menunjukkan minimnya keterampilan peserta didik dalam bidang sains, khususnya literasi sains.

Menurut Fuadi et al. (2020), kemampuan literasi sains peserta didik rendah karena ketidaktepatan dalam pemilihan bahan ajar, miskonsepsi, pembelajaran tidak kontekstual, masih kurangnya kemampuan membaca dan memaknai bacaan, serta lingkungan belajar. Sedangkan menurut Yusmar et al. (2023), penyebab minimnya literasi sains peserta didik disebabkan oleh berbagai faktor, seperti peserta didik belum dapat memahami konsep dasar sains dan malas bertanya, pembelajaran masih dilaksanakan secara konvensional, serta minimnya kemampuan peserta didik dalam mempresentasikan tabel atau grafik. Sebagai guru, upaya untuk meningkatkan kompetensi sains yakni dengan mengembangkan bahan ajar berbasis masalah kontekstual dan dapat mengoptimalkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang dapat menstimulus peserta didik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir (Hafizah et al., 2021). Menurut penelitian Enjelly et al. (2024), skor literasi sains peserta didik dikategorikan sedang dan tinggi ketika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL); *Project Based Learning* (PjBL); dan *Reading, Questioning, and Answering* (RQA). Ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Aiman et al. (2020), model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran dan melatih cara berpikir sehingga kemampuan literasi sains peserta didik juga akan terbentuk seiring proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Siak, diketahui bahwa bahan ajar yang digunakan oleh guru belum inovatif, tidak berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*), dan belum terintegrasi teknologi seperti *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* adalah teknologi yang menggabungkan konten virtual ke dalam dunia nyata dengan bentuk 2D atau 3D yang dapat dilihat, disentuh, dan didengar (Aprilinda et

al., 2022). Hal ini disebabkan karena belum mendalamnya pemahaman guru mengenai modul yang terintegrasi dengan model pembelajaran PBL. Selain itu, teknologi *Augmented Reality* adalah hal yang baru bagi guru. Sedangkan di sisi lain, kurikulum merdeka cenderung memanfaatkan teknologi sebagai alat utama dalam pembelajaran. Mengintegrasikan teknologi dengan pendidikan merupakan upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (Nugraha et al., 2023).

Peningkatan literasi sains peserta didik dapat menggunakan model pembelajaran PBL (Utami & Setyaningsih, 2022). Hal ini juga diperkuat dengan penelitian Alvionita (2021), penggunaan *Augmented Reality* yang diintegrasikan dengan PBL sebagai alat pembelajaran akan sangat efektif dalam mendukung proses belajar di era Merdeka Belajar. *Augmented Reality* meningkatkan literasi sains peserta didik dengan memberikan kesempatan belajar yang mendalam dan memotivasi minat peserta didik dalam belajar sains (Yulia et al., 2024; Westly 2023; Agusta 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Isnaeni & Sa'diyah (2024) diketahui bahwa penerapan *Augmented Reality* dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik karena sangat interaktif dan menarik. Selain itu, menurut Pathorrahman et al. (2024), manfaat modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) yaitu dapat meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran sehingga lebih antusias dan aktif, memperdalam pemahaman konsep karena materi dapat divisualkan secara langsung ke dunia nyata, pengalaman pembelajaran yang menarik, pengembangan keterampilan digital, peningkatan retensi dan pemahaman, serta mudah diakses dan fleksibel. Meskipun *Augmented Reality* memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan literasi peserta didik, guru juga harus mampu untuk merancang dan menerapkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* sesuai dengan minat dan kebutuhan peserta didiknya (Rofi'i et al., 2023).

Penggunaan E-Modul dengan pendekatan model PBL dapat meningkatkan literasi sains peserta didik jika dibandingkan dengan kelas pembelajaran konvensional (Hidayanti et al., 2022; Toe et al., 2023; Kimianti et al., 2019). Berdasarkan permasalahan tersebut, sesuai Tri Dharma Perguruan Tinggi maka dosen bertanggungjawab untuk melakukan pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian bidang kependidikan dapat diberikan kepada Guru-guru SMA dengan menawarkan solusi penyelesaian permasalahan yang akan dilaksanakan yaitu pendampingan guru dalam kegiatan penyusunan modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terintegrasi dengan *Problem Based Learning*. Menurut hasil penelitian Utami et al. (2022) dan Hariawan et al. (2020) dengan melangsungkan pelatihan Pemanfaatan *Augmented Reality* model PBL dapat meningkatkan kemampuan guru dalam memanfaatkan media *Augmented Reality*.

Melalui kegiatan pengabdian ini, diharapkan dapat memberikan kesempatan bagi guru-guru di SMA Negeri 1 Siak untuk mengembangkan

modul berbasis *Augmented Reality* yang terintegrasi dengan *Problem Based Learning* yang kreatif dan inovatif. Modul ini dapat dimanfaatkan guru dalam pembelajaran di kelas sehingga lebih interaktif dan menarik minat belajar peserta didik. Implementasi modul berbasis *Augmented Reality* yang terintegrasi dengan *Problem Based Learning* juga diharapkan mampu mendukung implementasi kurikulum merdeka di sekolah.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan secara terpusat di SMA Negeri 1 Siak pada 13 Agustus 2024 dan diikuti oleh 26 guru mata pelajaran SMA Negeri 1 Siak. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam lima langkah, yaitu: (1) Analisis kebutuhan, identifikasi permasalahan dilakukan menggunakan metode observasi dan wawancara; (2) Persiapan, meliputi pembuatan Power Point materi *Augmented Reality* dalam pembuatan modul berbasis *Problem Based Learning*, pembuatan soal *pretest* dan *post-test* serta survei kepuasan terhadap kegiatan pengabdian; (3) Pelaksanaan kegiatan pengabdian dalam Pelatihan Pengembangan Modul Berbasis *Augmented Reality* Terintegrasi *Problem Based Learning* dalam Mendukung Implementasi Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Siak meliputi pemaparan materi dan diskusi; (4) Pembimbingan, tim pengabdian membimbing peserta untuk mengembangkan modul ajar inovatif; dan (5) Evaluasi, meliputi pelaksanaan *pretest*, *post-test*, dan survei kepuasan oleh peserta terhadap kegiatan pengabdian.

Alat untuk mengukur keberhasilan kegiatan yakni dengan menggunakan instrumen evaluasi berupa soal *pretest*, soal *post-test*, dan angket kepuasan. Soal *pretest* dan *post-test* terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang disajikan melalui aplikasi *Quizizz*. Untuk mengukur peningkatan nilai peserta setelah mengikuti pendampingan yakni menggunakan rumus N-Gain dan selanjutnya di kategorisasi berdasarkan (Daryanes et al., 2022), sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kategorisasi Skor N-Gain

Rentang	Kategori
0,70-1,00	Tinggi
0,31-0,69	Sedang
0-0,30	Rendah

Sedangkan angket/kuesioner kepuasan terdiri atas 10 butir pertanyaan dengan lima pilihan skala Likert. Penyebaran angket kepuasan kepada peserta menggunakan Google Form. Respon yang diberikan oleh peserta selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor kriteria}} \times 100$$

Keterangan: p = persentase ketercapaian respon peserta. Persentase ketercapaian respon peserta ditentukan dengan kategori yang terdapat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kategori Ketercapaian Respon Peserta

No	Interval Skor (%)	Kategori
1	$81 \leq p \leq 100$	Sangat Baik
2	$61 \leq p \leq 80$	Baik
3	$41 \leq p \leq 60$	Cukup Baik
4	$21 \leq p \leq 40$	Kurang Baik
5	$0 \leq p \leq 20$	Tidak Baik

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

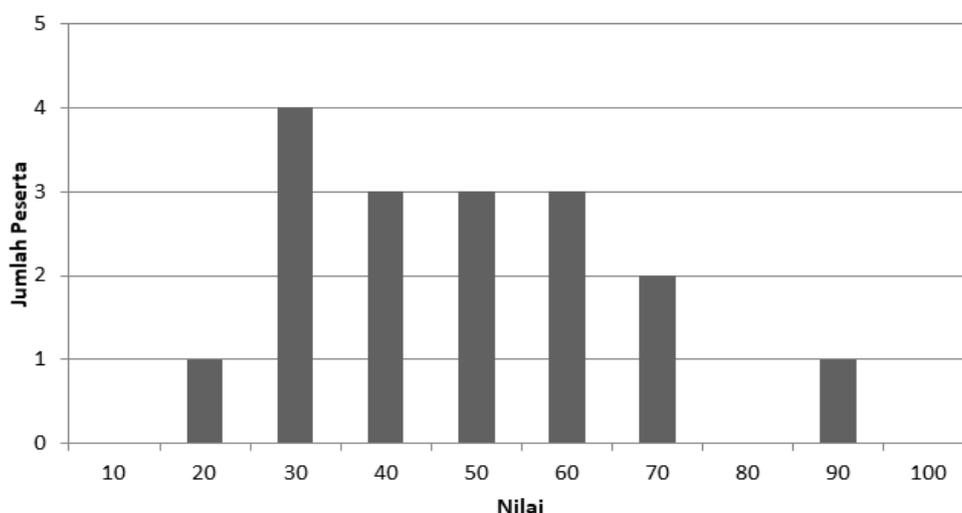
Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan di salah satu SMA negeri yang terdapat di Kota Siak dengan sangat baik.

1. Sebelum Kegiatan Pengabdian

Sebelum melakukan kegiatan pengabdian, dilakukan analisis kebutuhan dan persiapan. Melalui hasil observasi dan wawancara, diketahui masih terbatasnya kemampuan guru di SMA Negeri 1 Siak dalam merancang modul pembelajaran yang inovatif berbasis *Augmented Reality* dan *Problem Based Learning* sehingga perlu dilaksanakannya kegiatan pelatihan.

2. Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian diawali dengan pemberian pretest sebanyak 10 soal kepada guru. Hasil pretest guru ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pretest

Hasil pretest menunjukkan rerata nilai yaitu 49. Hanya tiga orang guru yang mendapatkan nilai diatas 60. Hal ini menggambarkan bahwasannya masih banyak guru yang belum memahami dan mengenal *Augmented Reality* dan pengaplikasiaannya dalam pembelajaran. Setelah melakukan pretest, guru diberikan materi oleh tim pengabdian mengenai pengembangan modul berbasis *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning* (Gambar 2). Penyampaian materi dilakukan menggunakan teknik ceramah. Teknik ceramah merupakan metode yang digunakan untuk mengomunikasikan konsep, pemahaman, atau pesan secara verbal kepada audiens sehingga audiens mendapatkan informasi yang diinginkan (Yusuf, 2023). Media yang digunakan dalam penyampaian materi ialah berupa video dan gambar yang berisikan langkah-langkah penggunaan dan pembuatan media *Augmented Reality* sehingga dapat dipahami dengan jelas oleh peserta pengabdian.



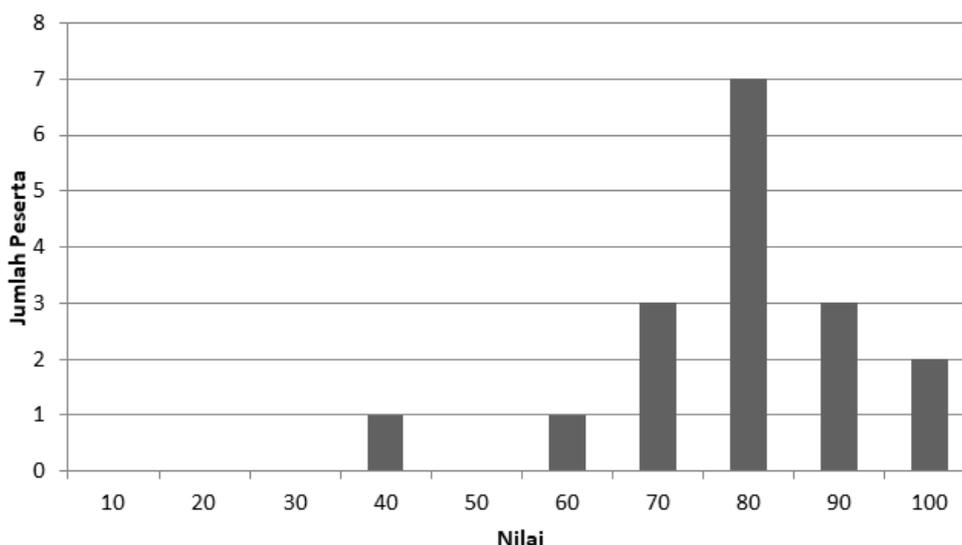
Gambar 2. Penyampaian Materi *Augmented Reality*

Materi pengabdian meliputi (1) Pengenalan dasar *Augmented Reality*, (2) Perbedaan *Augmented Reality*, *Mixed reality*, dan *Virtual Reality*, (3) manfaat *Augmented Reality*, (4) Pengenalan aplikasi pembuatan objek 3D, dan (5). Pengenalan aplikasi dalam membuat *Augmented Reality* (Assemblr edu). Pemateri juga menampilkan modul yang telah diintegrasikan dengan *Augmented Reality* dan berbasis *Problem Based Learning*. Tindak lanjut dari kegiatan pemaparan materi, guru diberikan tugas untuk membuat *Augmented Reality* menggunakan Assemblr edu. Menurut Aryaningrum et al. (2022), percobaan dengan memanfaatkan media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis Assemblr edu memudahkan peserta dalam memahami dan menguasai. Teknik-teknik penggunaan media Assemblr edu. Pendampingan oleh tim pengabdian dilakukan untuk membantu guru yang mengalami kendala selama pembuatan *Augmented Reality*. Guru diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil *Augmented Reality* yang telah dibuat. Melalui ini, guru bisa melihat dan mengevaluasi media yang telah dibuat. Kegiatan presentasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan Presentasi Hasil Karya

Pada tahap evaluasi, pemberian post-test dilakukan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan pemahaman guru mengenai *Augmented Reality* dan *Assembler* edu. Berdasarkan hasil post-test diketahui adanya peningkatan pemahaman guru dalam mengembangkan modul berbasis *Augmented Reality* berbasis *Problem Based Learning* ditunjukkan dengan kenaikan nilai sebesar 58%. Hasil post-test guru seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Post Test

Peningkatan pemahaman dan keterampilan guru setelah dilakukannya pemberian materi dan tindak lanjut menunjukkan dampak positif dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Sebelum dilakukan pelatihan, guru masih belum mengetahui dan memahami *Augmented Reality*. Pemaparan materi mengenai *Augmented Reality* serta *tools* yang digunakan memberikan peningkatan pemahaman dan keterampilan guru mengenai *Augmented Reality*. Hal ini sesuai dengan penelitian Nurcahyo et al. (2022) yang menyebutkan bahwa kegiatan pelatihan dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan guru dalam merancang bahan pembelajaran yang menarik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Setelah dilakukan kegiatan pelatihan *Augmented Reality*, tim pengabdian memberikan

angket survei kepuasan kepada guru melalui *Google Form*. Hasil kepuasan peserta terhadap kegiatan pelatihan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Survei Kepuasan Peserta

Peserta	Skor Angket	Persentase (%)	Kategori
P1	46	92%	Sangat Baik
P2	50	100%	Sangat Baik
P3	50	100%	Sangat Baik
P4	40	80%	Baik
P5	50	100%	Sangat Baik
P6	50	100%	Sangat Baik
P7	48	96%	Sangat Baik
P8	50	100%	Sangat Baik
P9	45	90%	Sangat Baik
P10	48	96%	Sangat Baik
P11	49	98%	Sangat Baik
P12	49	98%	Sangat Baik
P13	44	88%	Sangat Baik
P14	43	86%	Sangat Baik
P15	40	80%	Baik
P16	41	82%	Sangat Baik
P17	40	80%	Baik
Rerata Persentase		92%	Sangat Baik

Hasil analisis survei kepuasan guru terhadap pelatihan *Augmented Reality* menunjukkan rerata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat baik. Artinya, pelatihan *Augmented Reality* memberikan respon yang memuaskan dari para peserta pelatihan meliputi pemaparan materi dan pendampingan yang maksimal. Berdasarkan hasil survei, guru termotivasi untuk mengembangkan modul berbasis *Augmented Reality* terintegrasi *Problem Based Learning* dalam pembelajaran. Tim pengabdian juga memberikan kesempatan kepada guru untuk memberikan kesan dan saran melalui angket survei kepuasan. Kesan yang didapatkan dari beberapa guru yaitu pelatihan *Augmented Reality* sangat baik, bermanfaat, dan memberikan wawasan baru bagi guru. Peserta juga menyarankan agar dapat mengadakan pelatihan lebih lanjut mengenai *Augmented Reality* seperti wordcast dan paint 3D. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwasannya setelah melakukan pelatihan, guru akan lebih tertarik untuk menguasai *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Saat ditanyakan kepada guru melalui angket survei kepuasan, topik yang ingin dipelajari pada pelatihan selanjutnya yaitu penggunaan aplikasi berbasis *Augmented Reality* selain Assemblr edu seperti word cast dan paint 3D, pelatihan *Virtual Reality*, Hariawan et al. (2020) mengembangkan pembelajaran dengan variasi model, dan pembelajaran berdiferensiasi.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan melalui pelatihan pengembangan modul pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terintegrasi *Problem Based Learning* berdampak positif bagi guru. Pemahaman guru mengenai penggunaan *Augmented Reality* ditunjukkan dengan peningkatan nilai setelah dilakukannya *post-test* yakni sebesar 58%. Guru diberikan kesempatan untuk dapat membuat media *Augmented Reality* yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran dengan menggunakan Assemblr edu. Kepuasan guru terhadap kegiatan pelatihan menunjukkan respon yang positif. Pada kegiatan pengabdian selanjutnya, beberapa guru meminta untuk dapat mempelajari lebih lanjut mengenai berbagai aplikasi *Augmented Reality* lainnya seperti Wordcast dan Paint 3D, pelatihan mengenai *Virtual Reality*, model pembelajaran, dan pembelajaran berdiferensiasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas terlaksananya kegiatan pengabdian ini disampaikan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Riau yang telah memberikan bantuan melalui pendanaan PNBPK FKIP. Terima kasih juga kepada pihak SMA Negeri 1 Siak yang telah bersedia memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan pengabdian. Dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sangat berarti dalam terlaksananya kegiatan ini dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Agusta, I. P. G. L. (2022). Augmented Reality Media to Improve Science Literacy. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(2), 300–308.
- Aiman, U., & Amelia Ramadhaniyah Ahmad, R. (2020). Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v1i1.195>
- Alvionita, D., Murti, A. B., & Fakhrun Gani, A. R. (2021). Studi Literasi : Pelopor Pembelajaran Bermakna Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Topik Lingkungan Di Era Merdeka Belajar. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 73–82. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v7i2.11510>
- Aprilinda, Y., Yuli Endra, R., Nur Afandi, F., Ariani, F., Cucus, A., Setya Lusi, D., & Bandar Lampung, U. (2022). Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 11(2), 124–133.
- Aryaningrum, K., Kuswidyanarko, A., Nurhasana, P. D., Fakhurdin, A., Pratama, A., Riyanti, H., Selegi, S. F., Anggraini, D., & Kalsum, U. (2022). Pelatihan Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (Ar) Melalui Aplikasi Assemblr Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Sinergitas PKM & CSR*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.19166/jspc.v6i1.4957>
- Daryanes, F., Dipuja, D. A., & Suzanti, F. (2022). Peningkatan Kemampuan Penguasaan Teknologi Melalui Penggunaan Aplikasi Kahoot dan Quizizz Bagi Guru pada Proses Evaluasi Pembelajaran Daring. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(2), 1–3.

- Dinata, R., Syafi, M., & Fakhruddin, Z. (2024). Analisis Profil Literasi Sains Siswa Terhadap Kajian Etnosains Pada Pembuatan Ikan Salai di SMP Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Journal on Education*, 06(04), 20057–20064.
- Enjelly, E., & Fadilah, M. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *Jurnal Bioshell*, 13(1), 89–98. <https://doi.org/10.56013/bio.v13i1.2782>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hafizah, E., & Nurhaliza, S. (2021). Implementasi Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.20527/quantum.v12i1.9497>
- Hariawan, A., Hermawan, H., & Waluyo, R. (2020). Pelatihan Augmented Reality (AR) Untuk Meningkatkan Keterampilan Guru. *Madani : Indonesian Journal of Civil Society*, 2(1), 47–52. <https://doi.org/10.35970/madani.v2i1.107>
- Hidayanti, N., Noviaty, W., & Supratman. (2022). Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 7(2), 19–27. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/1097-Article Text-3401-1-10-20230117.pdf
- Isnaeni, N., & Sa'diyah, C. (2024). Mengoptimalkan Kemampuan Literasi Sains dengan Earth Exploration: E-Modul Berbasis Augmented Reality Berbantuan Assemblr EDU. *Seminar Nasional IPA XIV*, 521–530.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 07. <https://doi.org/10.36706/jc.v11i1.16047>
- Nugraha, O. B., Frinaldi, A., & Syamsir. (2023). Pergantian Kurikulum Pendidikan ke Kurikulum Merdeka Belajar dan Implementasi Penguatan Profil Pelajar Pancasila. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 390–404.
- Nurchayyo, A., Ishartono, N., Waluyo, M., Sutarna, S., & Sari, F. I. (2022). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dengan Software Paint 3D Bagi Guru Matematika Smp. *Jurnal Terapan Abdimas*, 7(2), 154. <https://doi.org/10.25273/jta.v7i2.11772>
- Pathorrahman, P., Putra, C. A., & Fitriyanto, M. N. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif Teknologi Informasi Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Scientica Jurnal Ilmiah Sain Dan Teknologi*, 2(4), 37–48.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran ...*, 9, 34–42. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612%0Ahttps://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/download/31612/21184>
- Rofi'i, A., Suhandi Saputra, D., Afriyuni Yonanda, D., & Febriyanto, B. (2023). Implementasi Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(1), 344–350. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i1.4754>
- Toe, N. F., Rungkat, J. A., & Rogahang, M. K. (2023). Development of E-Modules Based On Problem Based Learning Models in Science Learning on Environmental Pollution Materials at SMP Negeri 3 Tondano. *Sosied*, 6(1).
- Utami, F. P., & Setyaningsih, E. (2022). Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Menggunakan Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Sistem Ekskresi. 2(2), 240–250. <https://doi.org/10.46229/elia.v2i2>
- Wesly, S. A. A. (2023). Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora Volume 2 Nomor 1 (2023) 74. *Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(2), 11576–11584. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Yulia, N. M., Darul, D., & Putri, L. (2024). Pengembangan Media Intraktif Assemblr

- EDU Berbasis Augmented Reality dalam Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 5(3), 410–419.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia : Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>
- Yusuf, F. (2023). Pelatihan Sitasi untuk Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Menggunakan Mendeley Reference. *Jurnal Pengabdian Pendidikan Masyarakat (JPPM)*, 4(1), 33–38. <https://doi.org/10.52060/jppm.v4i1.1082>