

**ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS
AUGMENTED REALITY DAN VIRTUAL REALITY (ARVR) UNTUK
MENDUKUNG LITERASI KEANEKARAGAMAN HAYATI: STUDI KASUS
TUMBUHAN DAN SATWA LANGKA DI TAMAN NASIONAL SEBANGAU**



Dr. Fathul Zannah, M.Pd

Dr. M. Noor Fitryanto, M.Pd

Dibiayai oleh Universitas Muhammadiyah Palangkaraya Tahun Anggaran 2024

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS BAHASA ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA**

Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN

Judul Penelitian : Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berbasis augmented reality dan virtual reality (ARVR) untuk mendukung literasi keanekaragaman hayati: studi kasus tumbuhan dan satwa langka di Taman Nasional Sebangau

Tema Penelitian : Sosial Humaniora

Nama Ketua Peneliti : Dr. Fathul Zannah, M.Pd

NIDN : 1114048701

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Nomor HP : 085248499199

Alamat email : zannah@umpr.ac.id


Nama Anggota 1 : Dr. M. Noor Fitryanto, M.Pd

Program Studi : PTI

Nama Mahasiswa yang terlibat : 1. Adam Sultanul Falah
2. Naydia

Biaya Penelitian : Rp. 3.000.000,.

Paraf Kaprodi
Pendidikan Biologi



Dr. Fathul Zannah, M.Pd
NIK. 11.0203.017

Laporan Penelitian telah dibukukan Prodi



Palangka Raya, 26 Agustus 2023

Peneliti,


Dr. Fathul Zannah, M.Pd
NIDN. 1114048701



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kalimantan Tengah merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, namun sayangnya keanekaragaman hayati tersebut kini terancam oleh berbagai aktivitas manusia dan kebakaran hutan yang masih sering melanda hutan-hutan di Indonesia (Abram et al., 2021; Astuti & Fatimah, 2024; Baging, 2023a, 2023b; Kadir et al., 2022). Kasus kebakaran hutan tersebut merupakan permasalahan lingkungan yang mengindikasikan bahwa masih kurangnya kesadaran lingkungan atau yang disebut juga dengan literasi keanekaragaman hayati.

Literasi keanekaragaman hayati mencakup proses mendasar dari kesadaran keanekaragaman hayati (Moss et al., 2014). Literasi keanekaragaman hayati diartikan sebagai kemampuan untuk memahami konsep keanekaragaman hayati dan kemampuan untuk memiliki pengetahuan tentang tindakan-tindakan spesifik yang mengarah pada konservasi keanekaragaman hayati (Hooykaas et al., 2019; Schneiderhan-Opel & Bogner, 2020). Dengan menguasai konsep literasi keanekaragaman hayati, seseorang akan memiliki rasa kepedulian terhadap kondisi lingkungan sekitar, terutama menyangkut kelestarian sumber daya alamnya. Upaya tersebut penting dilakukan untuk menjamin kelestarian keanekaragaman hayati (Widiyatmoko, 2021).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung peningkatan literasi keanekaragaman hayati adalah dengan mengintegrasikan pembelajaran IPA dengan permasalahan di lingkungan sekitar, salah satunya adalah masalah pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan (Dwianto et al., 2017). Hal ini juga sejalan dengan karakteristik pembelajaran IPA dimana IPA pada hakikatnya terdiri dari proses, produk dan sikap ilmiah (Mbari et al., 2018; Narut & Supradi, 2019; Utami et al., 2016), sehingga dapat membantu pemahaman siswa terhadap konsep IPA secara menyeluruh, tidak hanya secara teori tetapi juga praktik.

Salah satu penerapan pembelajaran IPA pada jenjang SMP untuk mendukung literasi keanekaragaman hayati dapat dioptimalkan dengan menggunakan bahan ajar berbasis digital, yang sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi akan menciptakan tren baru dan menjadi pilar utama bagi perkembangan dunia pendidikan, sebagai cikal bakal perkembangan era masyarakat 5.0 (Risdiyanto dkk., 2020). Maka dalam praktiknya, guru sebagai ujung tombak pendidikan juga dituntut untuk mampu mengintegrasikan pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan

pembelajarannya (Widyawati dkk., 2024). Salah satu digitalisasi kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan bahan ajar berbasis digital yang memiliki banyak dampak positif bagi peningkatan kualitas pembelajaran. Beberapa penelitian menyatakan bahwa terdapat dampak positif dari penggunaan bahan ajar berbasis digital terhadap kegiatan pembelajaran di jenjang SD (17)(Bulkani et al., 2022), SMP (Yager & Akcay, 2010), dan SMA (Roswati et al., 2019). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian tim peneliti sebelumnya dimana penggunaan bahan ajar berbasis digital masih jarang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, padahal siswa dan guru merasakan perlunya inovasi melalui penggunaan bahan ajar tersebut. Bahkan saat ini, perkembangan teknologi baru dalam dunia pendidikan dirancang untuk meningkatkan keterlibatan pengguna, seperti penggunaan augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) yang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Perkembangan ini juga bermanfaat untuk memfasilitasi gaya belajar yang tidak hanya visual atau audio, tetapi juga kinestetik. Berdasarkan referensi tersebut, melalui pemanfaatan bahan ajar berbasis AR dan VR dalam pembelajaran IPA di SMP diharapkan dapat membantu pemahaman siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, khususnya untuk mendukung peningkatan literasi keanekaragaman hayati.

Literasi keanekaragaman hayati merupakan kompetensi yang sangat penting untuk dikuasai siswa, hal ini dalam rangka menjaga kelestarian keanekaragaman hayati di Kalimantan Tengah khususnya. Dalam penelitian kami terdahulu, kami berhasil mengungkap berbagai potensi keanekaragaman hayati khas Kalimantan Tengah, di antaranya tanaman karamunting endemik yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan fortifikasi pangan (Zannah, Kamaliah, dkk., 2022), tanaman galam yang dapat dikembangkan sebagai sabun antibakteri (Azhari & Zannah, 2022), tanaman bajei yang dimanfaatkan oleh suku Dayak sebagai obat antijerawat dan penambah produksi ASI (Zannah, Amin, dkk., 2022; Zannah dkk., 2017), serta berbagai tanaman endemik Kalimantan Tengah lainnya yang dimanfaatkan oleh suku Dayak untuk memenuhi kebutuhan kesehatan dan pangan. Hasil penelitian kami ini tentu membuktikan bahwa Kalimantan Tengah khususnya memiliki keanekaragaman hayati yang sangat melimpah dan perlu dilestarikan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bukti penerapannya sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran IPA, salah satunya di sekolah menengah pertama.

Di Kalimantan Tengah terdapat kawasan hutan lindung yang ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 529/Menhut-II/2012 dengan luas 542.141 hektar yaitu Kawasan Taman Nasional Sebangau. Kekayaan alam yang ada di Taman Nasional Sebangau meliputi 808 jenis flora, 35 jenis mamalia, 182 jenis burung dan 54 jenis ular.

Keanekaragaman tersebut tentunya menjadi potensi lokal di wilayah Kalimantan Tengah yang dapat menjadi sumber belajar potensial dalam mata pelajaran IPA bagi siswa SMP, salah satunya adalah materi “interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya”.

Pemanfaatan keanekaragaman hayati di kawasan Taman Nasional Sebangau sebagai sumber belajar IPA dengan materi “interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya” berupa bahan ajar berbasis potensi lokal dengan pemanfaatan digital berupa ARVR tentunya diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk inovasi dalam pembelajaran IPA untuk mendukung peningkatan literasi keanekaragaman hayati. Mengingat akses menuju Taman Nasional Sebangau tidaklah mudah, maka penggunaan bahan ajar berbasis ARVR tentunya dapat membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih konkret. Berdasarkan hal tersebut, maka sangat dibutuhkan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan bahan ajar IPA berbasis ARVR yang valid, efektif dan efisien untuk mendukung peningkatan literasi keanekaragaman hayati bagi siswa SMP di Kota Palangkaraya khususnya, dimana sebelumnya perlu dilakukan analisis uji kebutuhan terlebih dahulu terkait kegiatan penelitian dan pengembangan tersebut. Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berbasis ARVR untuk mendukung literasi keanekaragaman hayati khususnya yang membahas tentang tumbuhan dan satwa langka di Taman Nasional Sebangau.

BAB II

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode survei untuk mengumpulkan data. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Imam Nawawi, Kalimantan Tengah, Kota Palangkaraya. Responden penelitian adalah 2 orang guru dan 20 orang siswa SMP kelas VII SMP Imam Nawawi. Penelitian diawali dengan penelitian kuantitatif dan dilanjutkan dengan penelitian kualitatif dengan strategi eksplanatif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket untuk menganalisis persepsi siswa dan guru tentang bahan ajar berbasis ARVR yang dapat meningkatkan literasi keanekaragaman hayati siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan verifikasi (Mohajan, 2017, 2018). Pengumpulan data diawali dengan penyebaran angket kepada 2 orang responden guru dan 25 orang siswa SD yang ditentukan secara purposive. Kemudian data yang diperoleh dari angket siswa dan guru dianalisis dengan cara mengelompokkan jawaban responden guru dan siswa berdasarkan pertanyaan angket, kemudian memberikan skor pada setiap jawaban sesuai dengan kriteria penilaian dan selanjutnya menghitung skor total jawaban. Kuesioner menggunakan skala Guttman dengan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Jawaban “Ya” mendapat skor “1” dan jawaban “Tidak” tidak mendapat skor atau “0”. Semua jawaban kemudian dihitung berdasarkan persentase (Rosaria et al., 2023).

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menemukan beberapa fakta mengenai persepsi guru dan siswa SMP terhadap bahan ajar berbasis ARVR yang berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa, setelah menyebarkan angket kepada 20 siswa SMP kelas 7. Hasil penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Interpretasi Persepsi Siswa

Question	Percentage (%)	
	Yes	No
Pada saat kegiatan pembelajaran di kelas, apakah guru pernah menggunakan media pembelajaran khususnya pada saat menjelaskan tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?	0	100
Menurut pendapat Anda, apakah guru perlu melakukan pembelajaran berbasis teknologi media pembelajaran?	20	80
Pada saat pembelajaran di kelas, apakah guru pernah menggunakan teknologi berbasis media pembelajaran?	30	70
Sejauh pengetahuan Anda, apakah guru pernah menggunakan teknologi berbasis media pembelajaran berupa bahan ajar yang ditulis sendiri oleh guru Anda pada saat kegiatan pembelajaran di kelas?	20	80
Apakah guru pernah menjelaskan tentang sesuatu yang khas dari Kalimantan Tengah berupa hewan dan tumbuhan langka pada saat pembelajaran di kelas khususnya pada saat menjelaskan tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?	0	100
Menurut pendapat Anda, apakah Anda perlu mengetahui tentang hewan dan tumbuhan langka yang ada di Kalimantan Tengah di habitat aslinya?	100	0
Pada saat pembelajaran dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya", apakah menurut Anda guru perlu menyampaikan contoh tumbuhan khas Kalimantan Tengah? Menurut pendapat Anda, ketika guru mengajarkan materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya", apakah guru perlu menyusun bahan ajar/modul sendiri dengan memberikan contoh berupa tumbuhan khas Kalimantan Tengah?	100	0
Menurut pendapat Anda, apakah tumbuhan dan hewan langka di Kalimantan Tengah menarik untuk dipelajari? Terutama pada materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya".	100	0

Menurut pendapat Anda, ketika guru menjelaskan materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya" dengan menggunakan hewan dan tumbuhan langka Kalimantan Tengah, apakah Anda akan lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran? Terutama pada materi berbasis teknologi seperti ARVR?	100	0
Apakah guru Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis ARVR ketika menjelaskan materi tentang "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya"?	100	0
Apakah guru Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis ARVR ketika menjelaskan materi tentang "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya" terutama yang mensimulasikan habitat asli tumbuhan dan hewan langka di Taman Nasional Sebangau?	0	100
	0	100

Berdasarkan Tabel 1, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyatakan perlunya penggunaan teknologi berbasis bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran, khususnya bahan ajar berbasis ARVR. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan AR dan VR memberikan dampak positif terhadap peningkatan kompetensi siswa (Buchori et al., 2017; Jamrus & Razali, 2021; Nowlan et al., 2023; Pombo & Marques, 2020; Reeves et al., 2021; Wittayakhom & Piriyasurawong, 2020).

Dengan menggunakan ARVR, materi dapat menjadi lebih konkret karena AR memungkinkan terjadinya superimposisi konten digital layaknya lingkungan dunia nyata melalui penggunaan smartphone, tablet, atau virtual reality (VR) (Reeves et al., 2021). Dimana hal ini sangat penting terutama dalam pembelajaran IPA khususnya materi biologi. ARVR disebut realitas campuran atau realitas terluas yang memungkinkan peningkatan realitas dengan sumber daya digital (dalam kasus AR) atau penciptaan lingkungan yang sepenuhnya digital (dalam kasus VR), di mana pengguna berinteraksi dengan informasi dan pengguna lain. Aplikasi pada telepon pintar yang dapat menampilkan informasi tentang bangunan di dekatnya atau memicu media yang peka terhadap lokasi adalah contoh umum penggunaan AR, sementara dunia virtual 3D yang imersif yang mencakup seluruh bidang penglihatan pengguna menggunakan headset khusus adalah jenis pengalaman VR yang paling umum. Hal ini telah menyebabkan adopsi yang lebih luas dalam berbagai pengaturan, mulai dari pelatihan perhotelan hingga dukungan jarak jauh bagi pekerja di lingkungan berbahaya seperti di reaktor

nuklir dan di medan perang (Bonner & Reinders, 2018). Tentu saja, teknologi ini juga dapat diadaptasi untuk digunakan di lokasi yang rentan untuk dijelajahi oleh siswa SMP, salah satunya adalah Taman Nasional Sebangau.

Tabel 2 Hasil Interpretasi Persepsi Guru

Question	Percentage (%)	
	Yes	No
Pada saat kegiatan pembelajaran di kelas, apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan media pembelajaran khususnya pada saat menjelaskan tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?	100	0
Menurut Bapak/Ibu, apakah sebagai guru perlu menerapkan teknologi berbasis media pembelajaran?	100	0
Pada saat pembelajaran di kelas, apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan teknologi berbasis media pembelajaran?	100	0
Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan teknologi berbasis media pembelajaran berupa bahan ajar yang ditulis sendiri pada saat kegiatan pembelajaran di kelas?	50	50
Apakah Bapak/Ibu pernah menjelaskan tentang sesuatu yang khas dari Kalimantan Tengah berupa hewan dan tumbuhan langka pada saat pembelajaran di kelas khususnya pada saat menjelaskan tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?	100	0
Menurut Bapak/Ibu sebagai guru, apakah Bapak/Ibu perlu menjelaskan kepada siswa tentang hewan dan tumbuhan langka yang ada di Kalimantan Tengah di habitat aslinya?	100	0
Pada saat mempelajari materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya", apakah menurut Bapak/Ibu sebagai guru perlu menyampaikan contoh tumbuhan khas Kalimantan Tengah? Menurut pendapat Anda, ketika Anda menjelaskan tentang "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya", apakah Anda perlu menyusun bahan ajar/modul sendiri dengan memberikan contoh berupa tumbuhan khas Kalimantan Tengah?	100	0
Menurut pendapat Anda, apakah hewan dan tumbuhan langka di Kalimantan Tengah menarik untuk dijelaskan kepada siswa Anda? Terutama pada materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya".	100	0

Menurut pendapat Anda, ketika Anda menjelaskan materi dengan tema "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya" dengan menggunakan hewan dan tumbuhan langka dari Kalimantan Tengah, apakah siswa Anda akan lebih bersemangat untuk mengikuti kegiatan pembelajaran? Terutama mengajarkan materi berbasis teknologi seperti ARVR?	100	0
Apakah Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis ARVR ketika menjelaskan materi tentang "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya"?	100	0
Apakah Anda pernah menggunakan bahan ajar berbasis ARVR ketika menjelaskan materi tentang "interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya" terutama yang mensimulasikan habitat asli hewan dan tumbuhan langka di taman nasional Sebangau?	0	100
	0	100

Berdasarkan tabel 2, sebagian besar guru setuju bahwa penggunaan media pembelajaran penting dalam kegiatan pembelajaran. Dalam pendidikan biologi, penggunaan media pembelajaran sangat penting karena pendidikan merupakan proses komunikasi dua arah yang mana pengajaran dilakukan oleh guru sebagai pendidik sedangkan pembelajaran dilakukan oleh peserta didik (Fatmawati, 2016).

Di era globalisasi saat ini, penggunaan media pembelajaran khususnya yang berbasis teknologi menjadi sangat penting. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi yang sangat pesat pada setiap aspek kehidupan, termasuk dalam aspek pendidikan (Hobri et al., 2021). Karena perkembangan teknologi dalam pendidikan sangat mempengaruhi strategi pembelajaran (Safitri et al., 2021).

BAB IV

PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis ARVR merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan berdasarkan persepsi guru dan siswa. Seiring berkembangnya teknologi, penggunaan bahan ajar berbasis teknologi menjadi suatu keharusan, agar materi yang disajikan dapat tersimpan dalam memori jangka panjang dan menjadi lebih menarik. Salah satunya adalah dengan menggunakan teknologi ARVR. Penelitian ini menjadi alasan untuk penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis ARVR.

DAFTAR PUSTAKA

- Abram, N. J., Henley, B. J., Gupta, A. Sen, Lippmann, T. J. R., Clarke, H., Dowdy, A. J., Sharples, J. J., Nolan, R. H., Zhang, T., Wooster, M. J., Wurtzel, J. B., Meissner, K. J., Pitman, A. J., Ukkola, A. M., Murphy, B. P., Tapper, N. J., & Boer, M. M. (2021). Connections of climate change and variability to large and extreme forest fires in southeast Australia. In *Communications Earth and Environment* (Vol. 2). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/s43247-020-00065-8>
- Astuti, R., & Fatimah, Y. A. (2024). Science in the court: Expert knowledge and forest fires on Indonesia's plantations. *Environmental Science and Policy*, 151. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103631>
- Azhari, Muh., & Zannah, F. (2022). Antibacterial activity of galam soap (Melaleuca cajuputi) against Salmonella typhi as a form of ethnoscience based learning. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(3), 315. <https://doi.org/10.20527/bino.v4i3.13768>
- Baging, P. M. (2023a). Changing The Mindset of The Indigenous Dayak Community in West Kalimantan Towards Indigenous Forests as A Result of Palm Oil Plantations. *Journal of Social Work and Science Education*, 4(1), 345–355.
- Baging, P. M. (2023b). Changing The Mindset of The Indigenous Dayak Community in West Kalimantan Towards Indigenous Forests as A Result of Palm Oil Plantations. *Journal of Social Work and Science Education*, 4(1), 345–355.
- Bonner, E., & Reinders, H. (2018). Augmented and Virtual Reality in the Language Classroom: Practical Ideas. *Teaching English with Technology*, 18(3), 33–53. <http://www.tewtjournal.org>
- Buchori, A., Setyosari, P., Dasna, I. W., Ulfa, S., Degeng, I. N. S., & Sa'dijah, C. (2017). Effectiveness of Direct Instruction Learning Strategy Assisted by Mobile Augmented Reality and Achievement Motivation on Students Cognitive Learning Results. *Asian Social Science*, 13(9), 137. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n9p137>
- Bulkani, Fatchurahman, M., Adella, H., & Andi Setiawan, M. (2022). Development of animation learning media based on local wisdom to improve student learning outcomes in elementary schools. *International Journal of Instruction*, 15(1), 55–72. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1514a>
- Dwianto, A., Wilujeng, I., Prasetyo, Z. K., & Suryadarma, I. G. P. (2017). The development of science domain based learning tool which is integrated with local wisdom to improve science process skill and scientific attitude. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 23–31. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.7205>
- Fatmawati, B. (2016). The analysis of students' creative thinking ability using mind map in biotechnology course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 216–221. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5825>
- Hobri, Adeliyanti, S., Fatekurrahman, M., Wijaya, H. T., Oktavianingtyas, E., Putri, I. W. S., & Ridlo, Z. R. (2021). E-Comic mathematics based on STEAM-CC and its effect on students creative thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1839(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1839/1/012036>
- Hooykaas, M. J. D., Schilthuizen, M., Aten, C., Hemelaar, E. M., Albers, C. J., & Smeets, I. (2019). Identification skills in biodiversity professionals and laypeople: A gap in species literacy. *Biological Conservation*, 238. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108202>
- Jamrus, M. H. M., & Razali, A. B. (2021). Acceptance, Readiness and Intention to Use Augmented Reality (AR) in Teaching English Reading among Secondary School Teachers in Malaysia.

Asian Journal of University Education, 17(4), 312–326.

<https://doi.org/10.24191/ajue.v17i4.16200>

- Kadir, E. A., Listia Rosa, S., Syukur, A., Othman, M., & Daud, H. (2022). Forest fire spreading and carbon concentration identification in tropical region Indonesia. *Alexandria Engineering Journal*, 61(2), 1551–1561. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.06.064>
- Mbari, M. A. F., Yufrinalis, M., & Nona, T. (2018). Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 94. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.1019>
- Mohajan, H. K. (2017). Two Criteria for Good Measurements in Research: Validity and Reliability. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 17(4), 59–82. <https://doi.org/10.26458/1746>
- Mohajan, H. K. (2018). Qualitative Research Methodology in Social Sciences and Related Subjects. *Journal of Economic Development, Environment and People*, 7(1), 23. <https://doi.org/10.26458/jedep.v7i1.571>
- Moss, A., Zoo, C., & Jensen, E. A. (2014). *A Global Evaluation of Biodiversity Literacy in Zoo and Aquarium Visitors*. <https://www.researchgate.net/publication/266444881>
- Narut, Y. F., & Supradi, K. (2019). Literasi sains peserta didik dalam pembelajaran ipa di indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69.
- Nowlan, N., Arya, A., Samar, H., & Abdinejad, M. (2023). Higher-order thinking skills assessment in 3D virtual learning environments using motifs and expert data. *Computers & Education: X Reality*, 2(November 2022), 100012. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100012>
- Pombo, L., & Marques, M. M. (2020). The potential educational value of mobile augmented reality games: The case of edupark app. *Education Sciences*, 10(10), 1–20. <https://doi.org/10.3390/educsci10100287>
- Reeves, L. E., Bolton, E., Bulpitt, M., Scott, A., Tomey, I., Gates, M., & Baldock, R. A. (2021). Use of augmented reality (Ar) to aid bioscience education and enrich student experience. *Research in Learning Technology*, 29(1063519), 1–15. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2572>
- Risdianto, E., Dinissjah, M. J., Nirwana, & Kristiawan, M. (2020). The effect of Ethno science-based direct instruction learning model in physics learning on students' critical thinking skill. *Universal Journal of Educational Research*, 8(2), 611–615. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080233>
- Rosaria, A., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2023). Teachers' Perceptions on the Development of Project-Based Learning Program for Vegetable Waste Treatment to Increase Students' Scientific Creativity. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4109–4116. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3706>
- Roswati, N., Rustaman, N. Y., & Nugraha, I. (2019). The Development of Science Comic in Human Digestive System Topic for Junior High School Students. *Journal of Science Learning*, 3(1), 12–18. <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i1.18120>
- Safitri, Y., Mailizar, & Johar, R. (2021). Students' Perceptions of Using E-Comics as a Media in Mathematics Learning. *Infinity Journal*, 10(2), 319–330. <https://doi.org/10.22460/infinity.v10i2.p319-330>
- Schneiderhan-Opel, J., & Bogner, F. X. (2020). The relation between knowledge acquisition and environmental values within the scope of a biodiversity learning module. *Sustainability (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/su12052036>
- Utami, B., Saputro, S., Ashadi, & Masykuri, M. (2016). Scientific literacy in science lesson. *Prosiding ICTTE FKIP UNS 2015*, 1(1), 125–133.

- Widiyatmoko, A. (2021). *Inovasi Pembelajaran IPA yang Berwawasan Lingkungan di Masa Pandemi*.
- Widyawati, A., Suyanta, Kuswanto, H., & Prodjosantoso, A. K. (2024). E-Comic Based on SETS: A Digital Learning Media to Improve Student's Character and Critical Thinking Skills. *International Journal of Religion*, 5(2), 47–56. <https://doi.org/10.61707/mwpgtt04>
- Wittayakhom, N., & Piriyasurawong, P. (2020). Learning Management STEAM Model on Massive Open Online Courses Using Augmented Reality to Enhance Creativity and Innovation. *Higher Education Studies*, 10(4), 44. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n4p44>
- Yager, R. E., & Akcay, H. (2010). The Advantages of an Inquiry Approach for Science Instruction in Middle Grades. *School Science and Mathematics*, 110(1), 5–12. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2009.00002.x>
- Zannah, F., Amin, M., Suwono, H., & Lukiati, B. (2017). Phytochemical screening of *Diplazium esculentum* as medicinal plant from Central Kalimantan, Indonesia. *AIP Conference Proceedings*, 1844(May). <https://doi.org/10.1063/1.4983439>
- Zannah, F., Amin, M., Suwono, H., & Lukiati, B. (2022). Identification of Metabolite Compounds and Biological Activity of *Diplazium esculentum* LC-MS analysis. *International Journal Bioautomation*, 26(2), 131–140. <https://doi.org/10.7546/ijba.2022.26.2.000740>
- Zannah, F., Kamaliah, K., Pramudiyanti, P., Ayatusaadah, A., & Hidayati, N. (2022). Exploration of the Potential of Local Plants of *Melastoma malabatchricum* Fruit for Food Fortification. *Journal of Tropical Life Science*, 12(3), 333–338. <https://doi.org/10.11594/jtls.12.03.06.F>



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALANGKARAYA
JURNAL BITNET

FAKULTAS BAHASA ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI

Jl. RTA Milono KM 1,5Palangka Raya., Kalimantan Tengah 73111., Telp/Fax. (0536) 3238259

e-mail : fbitumpalangkaraya@gmail.com

CERTIFICATE OF MANUSCRIPT ACCEPTANCE

Number: 12/BITNET/FBIT/Q/2024

The undersigned below :

Name : Dr. Muhammad Noor Fitriyanto, M.Pd.

NIDN : 1101019402

Explain that the names mentioned below:

Name : Fathul Zannah

Afiliation : Muhammadiyah University of Palangka Raya, Indonesia

Agency : Faculty of Languages Science and Technology, Biology
Education

E-mail : fathulzannah@umpr.ac.id

Title : Need Analysis for the Development of Augmented Reality and
Virtual Reality (ARVR) based Teaching Materials to Support
Biodiversity Literacy: Case Study of Rare Plant and Animals in
Sabangau National Park.

Author : Fathul Zannah, et al.

It has gone through the editing stage and has been declared accepted for publication in the Bitnet Journal Volume 9 Number 2 September 2024. Thus, this Manuscript Acceptance Letter has been prepared to be used properly.

Palangka Raya, 21 Safar 1446 H

26 Agustus 2024 M

Reviewer Redaksi



Dr. Muhammad Noor Fitriyanto, M.Pd.

NIK. 20.0204.021