

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI AUGMENTED REALITY VIRUS TERHADAP METAKOGNITIF MATERI VIRUS PADA SISWA KELAS X SMA NEGERI 16 SAMARINDA

Anis Tri Fransiska^{1*}, Ruqoyyah Nasution², Masitah³, Dora Dayu Rahma Turista⁴

^{1,2} Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman
Email: anstf0401@gmail.com^{1*}, oya_nasution@yahoo.co.id², sitaeend2@gmail.com³,
doraturistaofficial@gmail.com⁴

Abstrak: Siswa kelas X SMA Negeri 16 Samarinda memiliki pemahaman yang rendah terhadap materi virus, terlihat dari nilai siswa yang lebih rendah dari nilai KKM. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan media pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan minat belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* virus terhadap metakognitif pada siswa kelas X. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan kelas eksperimen (X4) dan kontrol (X5), penentuan kelas dilakukan dengan membandingkan rata-rata hasil belajar. Pengumpulan data dan instrumen menggunakan soal tes dan angket. Analisis data menggunakan Anova dengan taraf signifikansi 5% dengan hasil posttest memiliki nilai sig. 0,001, dan angket sig. 0,001, yaitu lebih kecil dari 0,05, sehingga H_a diterima. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* virus terhadap metakognitif materi virus pada siswa kelas X SMA Negeri 16 Samarinda.

Kata kunci: *Augmented Reality* (AR), Hasil belajar, Metakognitif.

Abstrack: *Students in class X SMA Negeri 16 Samarinda have a low understanding of virus material, as seen from student scores that are lower than the KKM score. Therefore, it is necessary to use appropriate learning media to increase interest in learning. This study aims to determine the effect of learning media based on Augmented Reality virus applications on metacognition in class X students. This study uses a quantitative approach with quasi-experimental methods and research design Nonequivalent Control Group Design. Sampling using purposive sampling with experimental (X4) and control (X5) classes, class determination is done by comparing the average learning outcomes. Data collection and instruments using test questions and questionnaires. Data analysis using Anova with a significance level of 5% with the posttest results having a sig. 0.001, and questionnaire sig. 0.001, which is smaller than 0.05, so H_a is accepted. Based on the results it can be concluded that there is an effect of learning media based on Augmented Reality virus applications on metacognitive virus material in class X students of SMA Negeri 16 Samarinda.*

Key word: *Augmented Reality* (AR), *Learning results, Metacognitive.*

How to Cite

Fransiska, A. T., Nasution, R., Masitah, Turista, D. D. R. 2025. Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi *Augmented Reality* Virus terhadap Metakognitif Materi Virus pada Siswa Kelas X Sma Negeri 16 Samarinda. *Biolova* 6 (1). 88-97.

Pendidikan di Indonesia sangat penting, terdapat banyak hal dan manfaat yang diperoleh dari setiap aktivitas pendidikan (Kurniawan, 2022, 184). Hal ini juga dinyatakan oleh pemerintah bahwa sistem pendidikan nasional menurut UUD No.20 tahun 2003, khususnya dalam pasal 1 dan 3 yang menyatakan secara ringkas tentang tujuan serta makna dari pendidikan yang merupakan suatu upaya terencana dalam mewujudkan potensi diri agar dapat memiliki pengetahuan, keterampilan, kecerdasan, kepribadian baik, berakhlak baik, dan menjadi individu yang bermanfaat bagi diri sendiri, lingkungan masyarakat, agama, bangsa dan negara (Soraya, 2021: 1).

Pendidikan di Indonesia harus terus menyesuaikan diri terhadap perkembangan IPTEK. Sebagai respons terhadap hal ini, pemerintah terus melakukan perubahan dalam sistem pendidikan, seperti yang terlihat dalam implementasi Kurikulum Merdeka saat ini (Ersi, 2023: 96). Setiap kurikulum harus terus berubah sesuai dengan perkembangan dan kemajuan yang terjadi, sehingga dapat mempersiapkan siswa untuk hidup di masa depan dengan semua pengetahuan yang mereka butuhkan dari ilmu pengetahuan dan teknologi (Herman, 2023: 96).

Ilmu biologi mempelajari tentang kehidupan makhluk-makhluk dan sekitarnya. Namun seringkali dalam pembelajaran, ilmu biologi hanya disampaikan secara teoritis saja. Sehingga, materi biologi seringkali sulit untuk dipahami oleh siswa (Kurniati, dkk., 2019: 1). Siswa harus memiliki pemahaman biologi yang utuh sehingga materi yang diterima dapat diingat untuk waktu jangka panjang (Darmawan, 2020: 28). Materi virus yang bersifat abstrak, ukurannya yang hanya berdiameter

antara 20 nm- 300 nm, dan memiliki karakteristik yang unik, berbeda dengan mikroorganisme lainnya, sehingga seringkali menyebabkan peserta didik sulit untuk memahami materi virus (Rahmi, 2021: 235). Materi virus akan lebih sulit untuk dipahami oleh siswa jika guru hanya menggunakan pendekatan klasik (hanya ceramah), diskusi, maupun tanya jawab pada saat menyampaikan materi. Akibatnya, hasil akhir yang diperoleh tidak mencapai nilai KKM yang telah ditetapkan (Setyaningrum, 2019: 2). Virus adalah agen infeksi kecil yang menggunakan mesin sel inang untuk bereproduksi. istilah "virus" berasal dari bahasa Latin yang memiliki arti "racun" (Bostan, dkk., 2013: 1).

Metakognitif juga dapat dikatakan sebagai “berpikir tentang berpikir” dan memahami tentang proses berpikir. Flavell (1979) mengatakan bahwa metakognisi merupakan proses di mana siswa sadar dan memiliki kendali atas proses berpikir itu sendiri serta mengevaluasi pemikiran mereka sendiri dan memanfaatkan strategi pembelajaran secara efektif (Fitri, dkk., 2022: 66). metakognitif merupakan kesadaran dalam proses berfikirnya, kendali individu atas proses dan strategi berfikirnya sendiri. Dalam metakognitif terdapat unsur perencanaan, pemantauan, dan evaluasi proses kognitif seseorang (Afri, dkk., 2021: 112). Menurut Bahri (2016: 156) Livingston (1997) menyatakan bahwa proses pemahaman seseorang seperti merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi penyelesaian dari suatu permasalahan.

Berdasarkan pengamatan di SMA Negeri 16 Samarinda, diketahui bahwa sebagian besar siswa belum menguasai sepenuhnya pembelajaran biologi, khususnya pada materi virus, karena beberapa faktor termasuk

penggunaan media dalam proses pembelajaran, dimana media sangat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis, kemampuan metakognitif siswa serta minat belajar siswa, Akibatnya, peserta didik menjadi tidak tertarik dengan materi dan mudah merasa bosan selama proses belajar. Hal tersebut dibuktikan pada nilai siswa lebih rendah dari nilai KKM. Sehingga perlu adanya penggunaan media ajar yang sesuai yang bertujuan agar siswa tertarik pada materi seperti contohnya media pembelajaran menggunakan aplikasi *Augmented reality*.

Pentingnya penggunaan media pembelajaran merupakan sumber pembelajaran yang dapat meningkatkan efektivitas proses belajar dan mampu memberi kemudahan siswa dalam memahami materi ajar (Wulandari, dkk., 2023: 3929). Suatu media pembelajaran juga memudahkan guru dalam menyampaikan informasi dan materi yang bersifat abstrak serta sulit dimengerti kepada siswa (Andika, dkk., 2022: 54).

Augmented Reality merupakan inovasi baru dari teknologi yang memanfaatkan kamera perangkat untuk menghadirkan objek 3D dari lingkungan nyata (Maulana, 2019: 21). Penggunaan *Augmented Reality* dapat sangat berguna bagi siswa, siswa dapat memanfaatkan AR sebagai alat pembelajaran untuk memahami konsep dan teori, membuat tampilan 3D yang mendorong kreativitas, meningkatkan pemahaman dengan menciptakan media interaktif serta pengalaman baru, dan menjadikan suasana pembelajaran semakin menarik dan lebih menyenangkan. (Qumillaila, dkk., 2015: 58-59).

Berdasarkan penjabaran diatas, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian tentang penggunaan

Augmented Reality sebagai media untuk memvisualisasikan materi virus melalui penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi *Augmented Reality* (Ar) Virus terhadap Metakognitif Materi Virus pada Siswa Kelas X SMA Negeri 16 Samarinda”.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperimental* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design* untuk mengevaluasi dampak suatu perlakuan terhadap beberapa objek dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2019: 72). Menurut Hasanah, (2018: 130-131) metode tersebut menggunakan dua kelompok berbeda yakni kelas eksperimental dan kelas kontrol dengan pemilihan berdasarkan kriteria tertentu, pertimbangan tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa kedua kelompok memiliki homogenitas yang relatif sama. Subjek penelitian ini yaitu siswa kelas X4 dan kelas X5 SMA Negeri 16 Samarinda.

Penelitian ini dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, pada teknik ini menggunakan pilihan yang disengaja oleh peneliti terhadap peserta berdasarkan kriteria yang dimiliki oleh peserta (Etikan, dkk., 2016: 1). Penelitian ini, sampel terbagi menjadi dua kelompok, dengan kelas X4 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X5 sebagai kelompok kontrol. Pemilihan ini berdasarkan perbandingan rata-rata hasil belajar pada semester ganjil. Kedua kelompok mendapatkan perlakuan yang berbeda, di mana kelas X4 menggunakan media *Augmented Reality* sedangkan kelas X5 menggunakan metode ceramah.

Data dikumpulkan menggunakan tes dan angket. Data dianalisis menggunakan program

software SPSS *Statistics* 25 untuk menguji normalitas, homogenitas, serta menguji hipotesis.

HASIL

Berdasarkan data hasil penelitian melalui tes dan non test berupa angket diperoleh hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa setelah diberi perlakuan. Hasil data disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Pretest-Posttest

N	Statistik Deskriptif	Eksperimen (X4)		Kontrol (X5)	
		Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
1.	N (jumlah siswa)	25	25	25	25
2.	Rata-rata	43,36	63,28	39,92	48,72
3.	Minimum	26	39	29	25
4.	Maksimum	59	87	57	78

Berdasarkan tabel 1 hasil pretest yang diperoleh yaitu sebelum menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*, kelas eksperimen memiliki rata-rata yaitu 43,36. Semetara itu, kelas kontrol memiliki nilai rata-rata siswa yaitu 39,92.

Tabel 2. Analisis Data Angket Keterampilan Metakognitif Peserta Didik

Statistik Deskriptif	Eksperimen (X4)	Kontrol (X5)
Jumlah Sampel	25	25
Skor Maksimal	77	67
Skor Minimum	47	42

Rata – Rata	65,60	58,04
--------------------	--------------	--------------

Tabel 2 menunjukkan data angket kemampuan metakognitif siswa di kelas eksperimen mencapai nilai rata-rata 65,60, sementara di kelas kontrol, nilai rata-ratanya adalah 58,04.

Tabel 3. Uji Normalitas Pretest – Posttest

Data Statistik	Pretest		Posttest	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Sampel (N)	25	25	25	25
Sig. α	0,508	0,159	0,318	0,136
Hasil Kesimpulan	Data Normal			

Tabel 3 menunjukkan hasil pretest pada kelas eksperimen 0,508 dan posttest 0,159, pretest pada kelas kontrol 0,318 dan posttest 0,136 yang memiliki nilai *sig.* > 0,05, maka H_0 ditolak, dan data berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Normalitas Angket

Data Statistik	Angket	
	Eksperimen	Kontrol
Sampel (N)	25	25
Sig. α	0,126	0,031
Hasil Kesimpulan	Data Normal	

Tabel 4, hasil uji normalitas angket menunjukkan kelas eksperimen 0,126 dan 0,031 untuk kelas kontrol,

yaitu $sig. > 0,05$. Maka, dengan ini H_0 ditolak, dan data distribusi normal.

Tabel 5. Uji homogenitas Hasil Belajar

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene	df	df2	Sig
		e	1		.
		Statistic			
		ic			
Hasil Posttest	Based on Mean	1.104	1	48	.299
	Based on Median	1.207	1	48	.277
Kemampuan metakognitif	Based on Median and with adjusted df	1.102	1	48	.299
	Based on trimmed mean				.9

Tabel 5 menunjukkan nilai mean dengan $sig. 0,299 > 0,05$, berarti bahwa varians data relatif sama dan homogen.

Tabel 6. Uji Homogenitas Angket

Test Of Homogeneity Of Variances					
		Levene	df	df2	Sig
		e	1		.
		Statistic			
		ic			
Hasil Angket	Based On Mean	1.783	1	48	.188
	Based On Median	1.033	1	48	.315
Kemampuan metakognitif	Based On Median And With Adjusted Df	1.033	1	44.71	.315
	Based On Trimmed Mean	1.531	1	48	.222

Tabel menunjukkan nilai *mean* dengan signifikansi sebesar $0,188 > 0,05$ berarti bahwa varians data relatif sama dan homogen.

Tabel 7. Hasil Uji Anova Hasil Belajar

ANOVA					
Hasil Belajar Kemampuan Metakognitif					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2649.901	1	2649.901	12.409	.001
Within Groups	10250.080	48	213.543		
Total	12900.000	49			

Tabel 8. Hasil Uji Anova Angket

ANOVA					
Hasil Angket Kemampuan Metakognitif					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	714.400	1	714.400	13.485	.001
Within Groups	2542.960	48	52.978		
Total	3257.380	49			

Berdasarkan Tabel 7 dan Tabel 8, hasil analisis uji hipotesis menggunakan ANOVA dengan taraf signifikansi 5% memiliki $sig.$ untuk data posttest adalah $0,001 < 0,05$ dan untuk data angket $0,001 < 0,05$. Maka, H_a diterima. Sehingga kesimpulannya bahwa adanya pengaruh media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* virus terhadap kemampuan metakognitif materi virus

pada siswa kelas X SMA Negeri 16 Samarinda.

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan tiga sesi pembelajaran di kelas X4 dan tiga sesi pembelajaran di kelas X5 dengan 1 kali pertemuan dalam seminggu, dimana alokasi waktunya adalah 2 x 40 menit. Peneliti menggunakan dua kelas, kelas X4 yang terdiri dari 25 siswa mendapat perlakuan yakni dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan media pembelajaran berbasis aplikasi *augmented reality* virus. Sedangkan kelas X5 yang terdiri dari 25 siswa mendapat perlakuan yaitu dengan pembelajaran metode ceramah.

Augmented reality (AR) adalah teknologi modern yang memunculkan objek 3 dimensi kelingkungan nyata dengan memanfaatkan kamera pada perangkat (Aditia, 2024: 37). Pemanfaatan media *Augmented reality* (AR) dalam dunia pendidikan sangatlah membantu dalam proses pembelajaran siswa. Hal ini sesuai didukung oleh pernyataan Hidayat (2024: 75) bahwa *Augmented reality* (AR) dapat digunakan sebagai alat bantu yang dimanfaatkan untuk memvisualisasikan materi yang memiliki bentuk abstrak dan sulit khususnya materi virus. Pemanfaatan media *Augmented reality* dalam pembelajaran dapat menarik minat siswa karena siswa dapat bermain sambil belajar secara bersamaan, sehingga materi yang disampaikan jauh lebih mudah dijelaskan dan dimengerti oleh para siswa sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih menarik, seru dan tidak membuat siswa merasa cepat bosan (Indriyani, dkk, 2023: 108). Pemanfaatan *Augmented reality* sebagai media ajar juga mampu membantu peserta didik dalam proses dan meningkatkan

kesadaran berfikir siswa dalam proses belajar (Endarto, 2022: 43-44).

Pada pertemuan pertama, kegiatan awal adalah pengenalan sebagai langkah pertama untuk saling mengenal antara guru dan siswa kemudian setelah melakukan pengenalan maka selanjutnya yaitu menyampaikan tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan. Kemudian, dilanjutkan dengan apresiasi materi dengan memberikan pertanyaan pemantik seputar materi virus. Setelah berdiskusi beberapa saat, siswa diberikan pretest yang berisi 10 pertanyaan dan diberikan waktu selama 20 menit pengerjaan. Setelah pengerjaan selesai, siswa diberikan gambaran tentang sejarah virus, pengertian virus, serta ciri-ciri dari virus. Kegiatan selanjutnya yaitu guru mengarahkan siswa untuk membuka aplikasi *augmented reality* virus yang sebelumnya telah didownload. Siswa diberikan arahan terkait penggunaan aplikasi. Siswa diminta untuk mengamati bentuk dan struktur komponen penyusun dari virus, siklus hidup virus, serta peranan virus yang terdapat pada aplikasi *Augmented reality* virus. Pertemuan kedua, siswa dibagi menjadi lima kelompok dan diberikan lembar kerja peserta didik yang dikerjakan secara diskusi dengan teman sekelompok dengan bantuan informasi yang ada pada aplikasi *Augmented reality* virus. Serta siswa diperbolehkan untuk mengakses internet untuk mencari informasi lainnya, selama pengerjaan siswa diperbolehkan berkonsultasi dengan guru terkait kemajuan dan kendala yang dihadapi dalam proses pengerjaan lembar kerja siswa. Pada pertemuan ketiga, siswa diminta untuk melanjutkan kegiatan dari pertemuan sebelumnya yaitu mempresentasikan hasil dari lembar kerja siswa yang telah dikerjakan. Presentasi dimulai dari kelompok 1 sampai kelompok 5, selama presentasi

berlangsung kelompok yang peserta didik memiliki kesempatan untuk menanggapi kelompok yang sedang presentasi. Setelah kelima kelompok selesai melakukan presentasi, siswa dibagikan posttest yang berisis 10 soal essay secara individu dan diberikan waktu pengerjaan selama 20 menit. Setelah itu, siswa juga dibagikan angket yang berisi 20 item pertanyaan dan diberikan waktu pengerjaan selama 10 menit.

Hasil analisis data yang diperoleh, didapatkan yaitu data berdistribusi normal dan rata-rata sampelnya homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa mengalami peningkatan baik di kedua kelompok. Namun, peningkatan tersebut secara signifikan lebih tinggi di kelas eksperimen. Hal ini dilihat pada level metakognitif yang ada pada siswa. Rendah tingginya level kemampuan metakognitif pada siswa tentunya di pengaruhi faktor internal dan faktor eksternal. Menurut Widiastuty (2022: 120) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi metakognitif atau kesadaran berfikir pada siswa, faktor tersebut seperti penggunaan media, model serta strategi belajar yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan pembelajaran, fasilitas belajar yang memadai, kesempatan yang dimiliki siswa dalam mengutarakan gagasan/pikiran. Menurut pendapat Harefa (2022: 386) bahwa hasil belajar pada siswa dapat dipengaruhi faktor dalam diri seperti tingkat proses berfikirnya, kecerdasan, sikap, kebiasaan belajar, minat belajar, motivasi belajar, ketekunan, serta kesehatan dan kondisi fisik yang dimiliki siswa. Sementara itu, faktor-faktor luar yaitu lingkungan di sekitar mereka seperti keluarga, sekolah, dan masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis data hipotesis yang data yang diperoleh

dilihat dari nilai *between groups* pada hasil belajar memiliki sig. $0,001 < 0,05$, dan angket $0,001 < 0,05$. Maka, kedua data tersebut H_0 ditolak, yang artinya terdapat adanya pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* virus terhadap kemampuan metakognitif materi virus pada siswa kelas X SMA Negeri 16 Samarinda. Hasil ini menunjukkan aplikasi *Augmented Reality* virus sebsagai media mampu meningkatkan kemampuan metakognitif siswa dalam materi virus. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang juga dilakukan oleh Kamaruddin (2021) pada penelitiannya dapat terbukti bahwa media *Augmented reality* (AR) dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa, dibuktikan pada nilai sig. $0,001 < 0,05$.

KESIMPULAN

Dari data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* virus dapat mempengaruhi kemampuan metakognitif materi virus pada siswa kelas X SMA Negeri 16 Samarinda. Hal ini dibuktikan dari perolehan uji anova pada hasil dengan sig. $0,001 < 0,05$ dan pada angket dengan sig. sebesar $0,001 < 0,05$.

SARAN

Beberapa rekomendasi yang disampaikan oleh peneliti yaitu:

1. Bagi peneliti, dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan perbaikan media pembelajaran berbasis aplikasi *Augmented Reality* dari penyajian materi.
2. Bagi sekolah dan tenaga pendidik secara umum, dapat menjadikan aplikasi *Augmented Reality* virus dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Aditia, R.. (2024). Peran dan Tantangan Teknologi *Augmented Reality* dalam Meningkatkan Pengalaman Pengguna Media. *Amerta Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 4 (1), 35-43. <https://ejournal.amertamedia.co.id/index.php/amerta/article/view/197>.
- Afri, L. D., & Windasari, R. (2021). Analisis Metakognisi Siswa Kelas X Sma Dalam Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 10 (1), 110. <https://doi.org/10.30821/axiom.v10i1.9002>.
- Andika, I. P. W., & Yudiana, K. (2022). Aktivitas pembelajaran berbantuan media Linktree meningkatkan literasi sains dan kemampuan metakognitif pada materi macam-macam gaya muatan IPA kelas IV. *Jurnal Edutech Undiksha*, 10 (1), 52-60. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.47635>.
- Bahri, A. 2016. Exploring the Correlation between Metacognitive Skills and Retention of Students in Different Learning Strategies in Biology Classroom. Proceedings of ICMSTEA 2016 : International Conference on Mathematics, Science, Technology, Education, and their Applications, Makassar, Indonesia. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/11482>.
- Bostan, N., Nabgh-e-Amen, & Bokhari, H. (2013). Current and future prospects of Torque Teno Virus. *Journal of Vaccines and Vaccination*, 4(SPL.ISSUE). <https://doi.org/10.4172/2157-7560.S1-004>.
- Darmawan, & Nawawi, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif dan lembar kerja siswa pada materi virus. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 27–36. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.573>.
- Ersi, E., Mulyadi, A., Noviani, D., & Hilmin, H. (2023). Pengembangan Kurikulum Pendidikan dan Globalisasi. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(4), 95-106. <https://doi.org/10.55606/concept.v2i4.771>.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). *Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling*. 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160>.
- Endarto, I. A., & Martadi, M. (2022). Analisis potensi implementasi metaverse pada media edukasi interaktif. *BARIK-Jurnal SI Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 37-51. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/article/download/48250/40299.501.11>.
- Fitri, A. A., & Putra, A. (2022). Peranan Strategi Metakognitif dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Siswa dan Penerapannya dalam Pembelajaran Fisika. *PAKAR Pendidikan*, 20 (2), 65-76. <https://doi.org/10.24036/pakar.v20i2.262>.
- Harefa, M., Lase, N. K., & Zega, N. A. (2022). Deskripsi Minat Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 381–389. <https://doi.org/10.56248/educativ>

- o.v1i2.65.
- Hasanah, N., Suryana, Y., & Nugraha, A. (2018). Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Siswa tentang Gaya dapat Mengubah Gerak suatu Benda. *PEDADIDAKTKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1), 127–139. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>.
- Herman, A. (2023). *Kebijakan Perubahan Kurikulum Di Indonesia*. 01 (02). <https://jurnal.staiskutim.ac.id/index.php/An-Nadzir/index>.
- Hidayat, H., Andriyanto, S., & Rindri, Y. A. (2024). Penerapan Augmented Reality pada Game Edukasi Tumbuhan Lumut untuk Siswa SMP Negeri 2 Parittiga. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 14(1), 74–87. <https://doi.org/10.34010/jati.v14i1.11837>.
- Indriyani, D., Muhfahroyin, M., & Santoso, H. (2023). Pengaruh Discovery Learning Berbasis Augmented Reality terhadap Hasil Belajar Siswa. *BIOLOVA*, 4(2), 107-113. <https://doi.org/10.24127/biolova.v4i2.4032>
- Kamaruddin. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (Ar) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sma. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 24–35. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i2.26>.
- Kurniati, D., Khairil, K., & Darwin, C. (2019). Kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran PBL dengan media audio visual di SMP Negeri 6 Bengkulu Tengah. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*, 1(1), 1-7. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/snse/article/download/254/182>
- Kurniawan, R., & Parnawi, A. (2023). Manfaat Literasi Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 2(1), 184-195. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v2i1.1148>.
- Maulana, Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). *Augmented Reality: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0*. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2399>.
- Nurhasanah, E. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Flashcard Huruf Hijaiyah terhadap Hasil Belajar Iqro pada Santri The Gold Generation. *Jurnal Inovasi, Evaluasi Dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 1(2), 60-68. <https://doi.org/10.54371/jiepp.v1i2.106>.
- Qumillaila, Susanti, B., & Zulfiani, Z. (2015). *Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia Developing Android Augmented Reality As a Learning Media of*. 57–69. <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/9786>.
- Rahmi, D., & Sumarmin, R. (2021). Booklet Bernuansa Spiritual pada Materi Virus untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 234-241. <https://doi.org/10.23887/jppp.v5i2.35641>.
- Setyaningrum, Ramli, M., & Rinanto, Y. (2019). persepsi Siswa dan Guru Terhadap Pembelajaran Virus Di Sma. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*,

- 1(2), 1–8.
<https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/viewFile/67872/37859>.
- Soraya. (2021). Pendidikan Karakter Untuk Membangun Peradaban Bangsa. *Ujilari*, 12(1), 12. <https://doi.org/10.51200/uji.v12i.3291>.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (2nd ed)*. Bandung : Cv. Alfabeta.
- Widiastuty, M. N., & Dewi, L. R. (2022). Regulasi Diri Indikator Metakognitif dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X MIPA pada Mata Pelajaran Biologi Menggunakan Aplikasi Google Classroom Sebagai Media Pembelajaran di SMA Negeri 1 Tayu. In *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*. 1(1), 119–122. <https://conference.upgris.ac.id/index.php/snse/article/view/3382>.
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5 (2), 3928-3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>