Jurnal Pendidikan Biologi
Volume 7, Nomor 2, September 2024 (69-79)
p-ISSN: 2623-0143, e-ISSN: 2657-2184
Open Access: https://ejournals.umma.ac.id/index.php/binomial

Jurnal BINOMIAL

PEMBELAJARAN BIOLOGI KONSEP SISTEM EKSKRESI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) PESERTA DIDIK DI SMAN 2 MAROS

***Shary Dewi[1]**
Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muslim Maros, sharydewi02@gmail.com
Rika Riyanti[2]
Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muslim Maros, rikariyanti@umma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* dalam Pembelajaran Biologi Konsep Sistem Ekskresi terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik di SMAN 2 Maros. Pengambilan sampel dilakukan dengan *Simple Random Sampling* dan sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA 2 SMAN 2 Maros tahun ajaran 2023-2024. Pada pembelajaran biologi konsep sistem ekskresi, peserta didik diajar menggunakan teknologi *augmented reality.* Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi keterampilan proses sains sebanyak 10 item yang tervalidasi. Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat indikator yang terpenuhi oleh subjek berkategori sangat baik dan baik. Persentase rata-rata Keterampilan Proses Sains berkategori sangat baik pada indikator observasi sebesar 86,97%. Sedangkan persentase rata-rata Keterampilan Proses Sains berkategori baik pada indikator klasifikasi sebesar 73,74%, indikator interpretasi sebesar 61,82%, indikator prediksi sebesar 64,85%, indikator mengajukan pertanyaan sebesar 64,55%, indikator berhipotesis sebesar 69,70% dengan kategori, indikator merencanakan percobaan sebesar 74,85%, indikator menggunakan alat/bahan sebesar 79,39 %, indikator menerapkan konsep sebesar 79,70%, dan indikator mengomunikasikan sebesar 75,45%.

Abstract

This research is a descriptive quantitative study which aims to determine the use of Augmented Reality Technology in Biology Learning, Excretory System Concepts on Students' Science Process Skills (KPS) at SMAN 2 Maros. Sampling was carried out using Simple Random Sampling and the samples in this research were students of class XI MIPA 2 SMAN 2 Maros for the 2023-2024 academic year. In biology learning the concept of the excretory system, students are taught using augmented reality technology. The research instrument used was a scientific process skills observation sheet with 10 validated items. This research data was analyzed descriptively. The results of data analysis show that there are indicators that are met by subjects in the very good and good categories. The average percentage of Science Process Skills in the very good category in the observation indicators is 86.97%. Meanwhile, the average percentage of Science Process Skills in the good category in the classification indicator is 73.74%, the interpretation indicator is 61.82%, the prediction indicator is 64.85%, the asking questions indicator is 64.55%, the hypothesizing indicator is 69.70 % by category, the indicator for planning an experiment is 74.85%, the indicator for using tools/materials is 79.39%, the indicator for applying concepts is 79.70%, and the indicator for communicating is 75.45%.

Kata Kunci: Pembelajaran biologi, *augmented reality,* keterampilan proses sains

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar dapat dianalogikan sebagai proses komunikasi yang melibatkan tiga elemen penting, yaitu pendidik berperan sebagai penyampai pesan (materi pembelajaran) kepada peserta didik, peserta didik berperan sebagai penerima pesan, yang diharapkan dapat memahami dan menyerap materi yang disampaikan, dan pesan yaitu isi dari proses komunikasi, yaitu materi pembelajaran yang ingin disampaikan oleh pendidik. Agar proses penyampaian pesan pembelajaran lebih efektif, diperlukan alat bantu untuk memfasilitasi interaksi antara pendidik dan peserta didik. Alat bantu ini disebut media pembelajaran (Aripin & Suryaningsih, 2019).

Di era digital ini, perkembangan teknologi dan informasi membawa pengaruh besar pada sistem pembelajaran abad 21, termasuk dalam dunia pendidikan. Hal ini membuka peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya melalui media pembelajaran. Media pembelajaran berperan penting dalam proses belajar mengajar dan menjadi salah satu sarana utama untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut Syastra (dalam Nurfaizi dkk, 2022), media pembelajaran adalah segala sesuatu, baik dalam bentuk fisik maupun non-fisik, yang dapat membantu pendidik menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik dengan lebih mudah dan efektif, sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Media pembelajaran kini hadir dengan berbagai variasi dan keunggulannya masing-masing. Salah satu tren yang berkembang pesat adalah penggunaan media tiga dimensi, yang dikenal dengan istilah teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* memiliki potensi besar untuk diaplikasikan dalam dunia pendidikan.

Penerapan *Augmented Reality* dalam pendidikan sejalan dengan definisi pendidikan itu sendiri, yaitu proses untuk memberikan pengajaran, pembinaan, pengawasan, pengendalian, pengaruh, dan transmisi ilmu pengetahuan kepada peserta didik. Proses ini dilakukan oleh para pendidik kepada peserta didik. Menurut Sutisno, tujuan pendidikan di antaranya adalah membebaskan peserta didik dari kebodohan, meningkatkan pengetahuan mereka, dan membentuk kepribadian yang lebih baik dan bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain, terutama dalam kehidupan sehari-hari (Murdhani, 2022). Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi

Augmented Reality dalam bidang pendidikan.

Wang berpendapat bahwa teknologi *Augmented Reality* sejalan dengan gagasan pembelajaran konstruktivisme. Dalam *Augmented Reality*, peserta didik dapat mengendalikan proses belajarnya sendiri dan memanipulasi objek virtual dalam lingkungan yang diperbesar untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam. Multimedia interaktif berbasis *Augmented Reality* menyediakan ruang bagi interaksi tiga dimensi dengan pengguna, sehingga memudahkan peserta didik untuk mempelajari konsep-konsep tertentu. Informasi yang disampaikan oleh objek virtual juga membantu pengguna dalam menyelesaikan tugas di dunia nyata. Penggunaan multimedia interaktif berbasis *Augmented Reality* memberikan pengalaman seolah-olah melihat objek secara nyata kepada peserta didik. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran yang lebih menarik dan ringkas, tanpa mengurangi esensi materi, dan sangat cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi (Indriani & Abidin, 2022).

Pembelajaran biologi, khususnya materi sistem ekskresi, umumnya banyak menggunakan media visual. Namun, konsep sistem ekskresi yang abstrak dan sulit dibayangkan seringkali membuat peserta didik kesulitan memahami materi tersebut. Hal ini mendorong kebutuhan akan media visual yang lebih interaktif dan mudah dipahami, seperti teknologi *Augmented Reality*. Penelitian Lora dkk. Pada tahun 2019 menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi AR dalam pembelajaran materi sistem ekskresi terbukti lebih efektif dibandingkan dengan hanya menggunakan buku pelajaran. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta didik yang menggunakan animasi tiga dimensi dalam aplikasi *Augmented Reality* mencapai 41,99%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang hanya menggunakan media animasi dua dimensi dengan tingkat pemahaman 34,38%.

Syarifuddin (2020) pernah juga melakukan penelitian serupa dengan membangun aplikasi *Augmented Reality* untuk mempelajari sistem organ manusia, meliputi sistem pernapasan, pencernaan, dan peredaran darah.

Berdasarkan beberapa penelitian, teknologi *Augmented Reality* terbukti efektif untuk digunakan dalam mengembangkan media pembelajaran, khususnya untuk materi biologi. Salah satu contohnya adalah aplikasi *Augmented Reality* berbasis Android yang

dikembangkan untuk mengenalkan sistem organ manusia, salah satunya sistem saraf. Hasil survei menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki tingkat efektivitas sebesar 78% (Aripin & Suryaningsih, 2019).

Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa hampir seluruh peserta didik memiliki smartphone, namun penggunaannya sebagai media pembelajaran masih belum optimal. Implementasi teknologi *Augmented Reality* berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) menawarkan solusi inovatif, di mana pembelajaran dapat diakses melalui *smartphone* yang dimiliki peserta didik. Hal ini menjadi terobosan baru karena penggunaan teknologi *augmented reality* dalam pendidikan masih tergolong minim.

Maulidah menjelaskan bahwa keterampilan abad 21 selaras dengan empat pilar pendidikan, salah satunya adalah *learning to do.* Pilar ini menekankan peran pendidikan dalam mendorong peserta didik untuk terus berkarya dan mengimplementasikan pengetahuan dan keterampilan mereka ke dalam karya yang bermakna dan bermanfaat dalam kehidupan. Menurut Siswono, pembelajaran dikatakan bermakna jika peserta didik mampu memahami materi pelajaran dengan menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dilakukan melalui penerapan metode ilmiah dan pemanfaatan berbagai keterampilan yang dimiliki. Pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan merupakan elemen penting dalam kehidupan peserta didik di era sekarang. Oleh karena itu, penting bagi mereka untuk membekali diri dengan berbagai keterampilan, salah satunya adalah Keterampilan Proses Sains (Munazir, 2021).

Menurut Dewi dan Hayat, Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan salah satu keterampilan penting yang digunakan untuk memahami fenomena sains. Keterampilan ini sangat penting bagi peserta didik untuk dimiliki, baik sebagai persiapan dalam menghadapi berbagai situasi di kehidupan nyata maupun untuk melatih mereka dalam berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan masalah. Siswono menjelaskan bahwa Keterampilan Proses Sains (KPS) memegang peranan penting dalam pembelajaran biologi, khususnya dalam proses penemuan dan pemahaman konsep. Penerapan Keterampilan Proses Sains dapat dilakukan melalui praktikum maupun demonstrasi. Keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pengamatan atau praktikum mendorong mereka untuk memunculkan dan mengembangkan potensi Keterampilan Proses Sains secara

ilmiah. Hal ini berdampak positif pada peningkatan aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif peserta didik (Munazir, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan di atas maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang ”Pembelajaran Biologi Konsep Sistem Ekskresi menggunakan Teknologi *Augmented Reality* terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik di SMAN 2 Maros”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian ini bersifat deskriptif, maksudnya penelitian deskripsi ini berusaha menggambarkan kegiatan penelitian yang dilakukan pada objek tertentu secara jelas dan sistematis.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 2 Maros, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA sebanyak 97 siswa dan sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI MIPA 2 sebanyak 33 siswa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *Simple Random Sampling.* Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari 2024. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi dan dokumentasi. Analisis data pada penelitian ini yaitu analisis data lembar observasi, dengan 10 item yang menjadi penilaian keterampilan proses sains.

Untuk menganalisis data digunakan aplikasi *Microsoft Office Excel.* Persentase keterampilan proses sains diketahui dengan cara perhitungan skor yang didapat dari indikator keterampilan proses sains dibagi dengan skor maksimum pada indikator keterampilan proses sains. Rumus perhitungan yang digunakan adalah rumus yang diadaptasi dari Ridwan (dalam Virginia, 2022) sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} x\ 100$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang dicari

R : Skor yang diperoleh

SM : Skor maksimum ideal

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis lembar observasi, diperoleh kriteria keterampilan proses sains yang dikategorikan agar mudah dibaca dan mudah untuk memberikan kesimpulan ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang. Adapun kategorinya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Pengkategorian Skor

No.	Interval Skor	Kategori
1	81-100%	Sangat Baik
2	61-80%	Baik
3	41-60%	Cukup
4	21-40%	Kurang
5	0-20%	Sangat Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

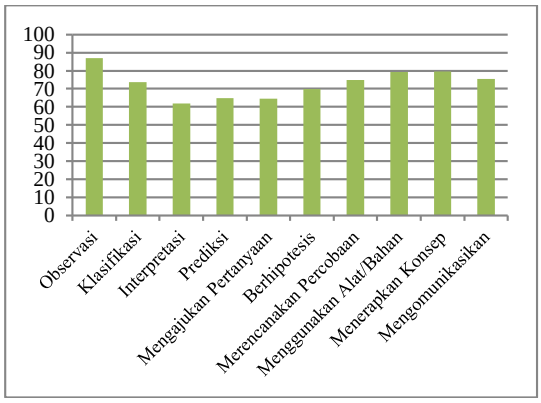
Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMAN 2 Maros, didapatkan hasil rekapitulasi data dari penilaian keterampilan proses sains diperlihatkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 Hasil Penilaian Lembar Observasi KPS

No.	Indikator KPS	Presentase (%)	Kategori
1.	Observasi	86,97	Sangat Baik
2.	Klasifikasi	73,74	Baik
3.	Interpretasi	61,82	Baik
4.	Prediksi	64,85	Baik
5.	Mengajukan Pertanyaan	64,55	Baik
6.	Berhipotesis	69,70	Baik
7.	Merencanakan Percobaan	74,85	Baik
8.	Menggunakan Alat/Bahan	79,39	Baik
9.	Menerapkan Konsep	79,70	Baik
10.	Mengomunikasikan	75,45	Baik
	Total	73,10	Baik

Terdapat indikator yang terpenuhi oleh subjek berkemampuan sangat baik dan baik. Indikator yang dikategorikan sangat baik yaitu indikator observasi dengan persentase. Sedangkan untuk indikator yang dikategorikan baik yaitu klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep dan mengkomunikasikan. Maka dari persentase keseluruhan indikator tersebut dapat diketahui bahwasanya Keterampilan Proses Sains peserta didik dikategorikan baik.

Adapun persentase dari masing-masing indikator keterampilan proses sains tersaji pada diagram berikut ini:



Gambar 1 Rekapitulasi KPS Peserta Didik

Keterampilan pertama yang dapat dianalisis pada hasil yang didapatkan dari diagram di atas yaitu keterampilan observasi. Dari data hasil lembar observasi menunjukkan bahwa pada indikator observasi dengan persentase 86,97% dikategorikan sangat baik, karena peserta didik mampu menggunakan alat indera mereka untuk mengamati organ sistem ekskresi secara maksimal dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality.*

Keterampilan kedua yaitu klasifikasi. Pada indikator klasifikasi diperoleh persentase sebesar 73,74% dalam kategori baik. Hal ini dapat dilihat pada saat peserta didik mencatat poin-poin penting selama proses pembelajaran berlangsung, mencari perbedaan dan persamaan serta ciri-ciri setiap organ ekskresi, peserta didik juga membandingkan antara teori yang telah dijelaskan dengan hasil pengamatan organ ekskresi menggunakan teknologi

Augmented Reality, kemudian dari hasil pengamatan tersebut peserta didik mencari dasar-dasar dikelompokkannya ginjal, paru-paru, kulit dan hati ke dalam organ ekskresi serta hubungan antara organ yang satu dan organ lainnya.

Keterampilan ketiga yaitu interpretasi. Pada indikator interpretasi diperoleh persentase sebesar 61,82% dalam kategori baik. Hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang sudah mampu menentukan pola atau mengidentifikasi hubungan antarorgan sistem ekskresi yang kemudian digunakan untuk memprediksikan atau menarik kesimpulan sementara.

Keterampilan keempat yaitu prediksi. Pada indikator prediksi diperoleh persentase sebesar 64,85% yang tergolong dalam kategori baik. Dilihat dari peserta didik yang sudah mampu mengungkapkan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati melalui pertanyaan yang diajukan peserta didik terhadap kelompok yang mempresentasikan materi hasil kerjanya.

Keterampilan kelima yaitu mengajukan pertanyaan. Pada indikator mengajukan pertanyaan diperoleh persentase sebesar 64,55% dalam kategori baik, karena peserta didik dari setiap kelompok aktif menanyakan beberapa hal terkait materi sistem ekskresi untuk mendapatkan penjelasan lebih.

Keterampilan keenam yaitu berhipotesis. Dari data hasil lembar observasi menunjukkan bahwa pada indikator berhipotesis dengan persentase 69,70% dikategorikan baik. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengetahui adanya lebih dari satu penjelasan dalam satu kejadian dan adanya kebenaran dari hasil pengamatan dengan bukti-bukti yang ada.

Keterampilan ketujuh yaitu merencanakan percobaan. Dari data hasil lembar observasi menunjukkan bahwa pada indikator merencanakan percobaan dengan persentase 74,85% dikategorikan baik. Dapat dilihat dari peserta didik yang sebagian besar sudah mampu menentukan alat/bahan apa saja yang akan digunakan dalam pembelajaran dan mengidentifikasi faktor-faktor penting dalam sistem ekskresi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Keterampilan kedelapan yaitu menggunakan alat/bahan. Pada indikator menggunakan alat/bahan diperoleh persentase sebesar 79,39% dalam kategori baik. Hal ini dilihat dari peserta didik yang mampu menggunakan alat/bahan dengan benar dan mengetahui fungsi dari alat/bahan tersebut. Alat/bahan yang dimaksud ialah perangkat keras seperti

smartphone dan laptop, perangkat lunak yaitu aplikasi *Assembler Edu,* materi pembelajaran, dan penunjang lainnya seperti internet.

Keterampilan kesembilan yaitu menerapkan konsep. Pada indikator menerapkan konsep diperoleh persentase sebesar 79,70% dalam kategori baik. Dengan menggunakan teknologi ini, peserta didik dikatakan bisa menggunakan konsep yang sudah dipelajari dalam permasalahan baru karena mereka tidak hanya melihat dan memahami satu visualisasi tiga dimensi dari organ-organ ekskresi, melainkan ada beberapa organ seperti paru-paru, hati, ginjal, dan kulit.

Keterampilan terakhir yaitu mengomunikasikan. Dari data hasil lembar observasi menunjukkan bahwa pada indikator mengomunikasikan dengan persentase 75,45% dikategorikan baik. Hal ini dapat dilihat dari peserta didik yang mampu berkreasi dalam menyampaikan materi dengan bahasa mereka sendiri namun tetap sesuai dengan struktur yang ada.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan KPS yang dimiliki siswa cukup memuaskan. Terdapat indikator yang terpenuhi oleh subjek berkemampuan sangat baik dan baik. Indikator yang dikategorikan sangat baik yaitu indikator observasi. Sedangkan untuk indikator yang dikategorikan baik yaitu klasifikasi, interpretasi, prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan, menerapkan konsep dan melaksanakan komunikasi. Maka dari persentase keseluruhan indikator tersebut dapat diketahui bahwasanya Keterampilan Proses Sains peserta didik dikategorikan baik dengan persentase sebesar 73,10%.

Dengan teknologi *Augmented Reality*, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi dan membekali mereka dengan alat yang diperlukan untuk eksplorasi dan inovasi yang menunjang keterampilan proses sains pada pembelajaran biologi. Penelitian mengenai KPS menggunakan teknologi *Augmented Reality* harus lebih diterapkan pada penelitian selanjutnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui KPS awal peserta didik agar dapat ditindaklanjuti segera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini, kepada orang tua yang selalu menjadi *support system* terbaik. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada dekan FKIP

UMMA, para dosen pembimbing, ketua program studi Pendidikan Biologi, para staff FKIP UMMA yang telah memberikan banyak kontribusi hingga penelitian ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. 2021. Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Volume 38, Nomor 1, hal. 30-31.

Ali, M. M., Hariyati, T., Pratiwi, M. Y., & Afifah, S. 2022. Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Penerapan Nya dalam Penelitian. *Education Journal,* Volume 2, Nomor 2, hal. 2.

Amalia, D., Rahmadayanti, A., Supriatno, B., & Riandi. 2022. Potensial Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Biologi Abad 21: Literatur Artikel dan Desain Inovasi Media. *Best Journal (Biology Education, Science & Technology),* Volume 5, Nomor 2, hal. 45.

Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. 2023. Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer,* Volume 14, Nomor 1, hal. 21.

Andre, M., Nursyamsiah, S., & Huda, H. 2023. Penerapan Pembelajaran Model Saintifik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan,* Volume 1, Nomor 2, hal. 4-5.

Aripin, I. & Suryaningsih, Y. 2019. *Augmented Reality dalam Pembelajaran Biologi.* Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Penulisan Artikel dan Pengelolaan Jurnal Ilmiah. Universitas Majalengka, Jln. KH. Abdul Halim No. 103, 8 Agustus 2019.

Aripin, I. & Suryaningsih, Y. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf. *Jurnal Sainsmat,* Volume 8, Nomor 2, hal. 48.

Fitriana, Kurniawati, Y., & Utami L. 2019. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *Jurnal Tadris Kimiya,* Volume 4, Nomor 2, hal. 233.

Fitriani, R., Chen D., Maryani, S., Aldila, F. T., Br. Ginting, A .A., Sehab, N. H., & Wulandari, M. 2021. Mendeskripsikan Keterampilan Proses Sains melalui Kegiatan praktikum Viskositas di SMAN 1 Muaro Jambi. *Journal of Science Education,* Volume 5, Nomor 2, hal. 176-177.

Hosch, William L. Augmented Reality (Computer Science), dalam *Ensiklopedia Britannica.* 21 Juni 2024. Diakses di https://www.britannica.com/technology/augmented-reality tanggal 14 Juli 2024.

Indriani R. & Abidin Z. 2022. Literature Review: Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Wahana Pendidikan,* Volume 9, Nomor 2, hal 140.

Janah, V. K., Mulyana, E. H., & Elan. 2019. Peningkatan Keterampilan Mengomunikasikan melalui Permainan Sains di Kelompok B RA Al-Istiqamah Kota Tasikmalaya. *Jurnal PAUD Agapedia,* Volume 3, Nomor 2, hal. 144.

Jayawardana, H. B. A. & Gita, R. S. D. 2020. *Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0.* Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19 dan Pengelolaan Jurnal Ilmiah. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Gowa, 19 September 2020.

Julianto, T. & Kartikaningrum, R. Strategi Peningkatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Desain Pembelajaran Aktif Berbasis Group Investigation. *Seminar Nasional LPPM,* hal. 172.

Lorenza, Nelisa. 2021. Pengaruh Strategi Pembelajaran Student Team Achievement Division (STAD) dengan Bantuan Media Roda Putar terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII MTs TPI Bandar Betsy. *Skripsi.* Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Moleong, L. J. 2019. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Muis, A., Hardianti, & Faisal. 2023. Analisis Tugas-Tugas Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Buku Teks Biologi Kelas XII SMA/MA. *Jurnal IPA Terpadu,* Volume 7, Nomor 3, hal. 393.

Munazir, Reni. 2020. Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VIII pada Materi Sistem Gerak selama Pembelajaran Daring di SMP Muhammadiyah 3 Bandar Lampung. *Skripsi.* Lampung: Universitas Lampung.

Murdhani, D. A. S., Saraswati, I D. A. I., Sholeh, & Muhammad. 2022. Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Organ Manusia melalui Augmented Reality dengan menggunakan Aplikasi Unity. *Jurnal Sutasoma,* Volume 1, Nomor 1, hal. 112-113.

Nugrohadi, S. & Anwar, M. T. 2022. Pelatihan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Keterampilan Guru Merancang Project-based Learning Sesuai Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran,* Volume16, Nomor 1, hal. 78.

Nuraini, Kiki. 2021. Pengaruh Penggunaan Media *Augmented Reality* terhadap Peningkatan Higher Order Thinking Skills Peserta Didik pada materi Sistem Pernapasan Kelas VIII di SMP Negeri 12 Bandar Lampung. *Skripsi.* Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Nurfaizi, M., Ramdhan, B., & Juhanda, A. 2022. Efektivitas Media Augmented Reality Berbasis Smartphone terhadap Kemampuan Komunikasi Visual dan Motivasi Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi,* Volume 8, Nomor 3, hal. 101.

Pamungkas, Denta Septian. 2020. Efektivitas Media Virtual Reality dan Augmented Reality pada Hasil

Belajar Siswa Kelas IV Mata Pelajaran IPA di SDN Mlatiharjo 01 Semarang. *Skripsi.* Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Saputra, Arifin Dwi. 2020. Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Tema 6 dengan menggunakan Metode Kooperatif Tipe STAD (Student Teams Achievemend Division) Kelas V SDN 1 Sumberagung. *Skripsi.* Lampung: Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro.

Syahmina, Ifrah. 2020. Efektivitas Pembelajaran Biologi pada Masa Pandemi Covid-19 di Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan. *Skripsi.* Sumatera Utara. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Virginia, Sagita. 2022. Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris IPA pada Mata Kuliah Biologi Umum di Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. *Skripsi.* Bengkulu: Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno.

Wiranda. 2021. Perancangan Augmented Reality Tata Lokasi Gedung dan Ruangan padan Kampus I UINSU Medan berbasis Andriod. *Skripsi.* Medan: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

Wiratman, A., Ajiegoena, A. M., & Widiyanti, N. 2023. Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses Sains: Bagaimana Pengaruhnya terhadap Keterampilan Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar,* Volume 08, Nomor 01, hal. 469.

Wulan, D. N., Aini, K., & Nurokhman, A. 2024. Analisis Keterampilan Proses Sains melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD) Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia, Volume 7, Nomor 1, hal. 30.

Yunita, N. & Nurita, T. 2021. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Pembelajaran Daring. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains,* Volume 9, Nomor 3, hal. 382.