

TRANSFORMASI PEMBELAJARAN IPA MELALUI VIRTUAL REALITY: PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF PADA MATERI PERNAPASAN MANUSIA PADA SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Nur Azizah Rusyda¹, Nurdin K², Tenrijaya³

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar^{1,2,3}

Institut Agama Islam Negeri Palopo^{1,2,3}

Email: azizahnurr360@gmail.com

Corresponding author:

Nur Azizah Rusyda

Institut Agama Islam Palopo

Email : azizahnurr360@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) pada mata pelajaran IPA materi sistem pernapasan manusia serta mengetahui tingkat validitas dan kepraktisannya pada siswa kelas V sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas dua validator ahli (media dan materi) serta 20 siswa kelas V.B tahun ajaran 2024/2025. Objek penelitian adalah media pembelajaran berbasis VR berupa video interaktif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli dan angket kepraktisan. Data dianalisis secara kualitatif untuk menelaah masukan dari validator, serta secara kuantitatif untuk menentukan tingkat validitas dan kepraktisan media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis VR yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan. Tingkat validitas media memperoleh skor 80,36% dari ahli media dan 75% dari ahli materi, yang termasuk kategori valid. Sementara itu, hasil uji kepraktisan menunjukkan skor 80% dari guru dan 85,42% dari siswa, yang berada pada kategori sangat praktis. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis Virtual Reality pada materi sistem pernapasan manusia dinilai valid dan praktis, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Virtual Reality, IPA.

Abstract: This study aims to develop a Virtual Reality (VR)-based learning media for science subjects on the topic of the human respiratory system and to determine its validity and practicality for fifth-grade elementary school students. This research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The subjects of this study included two expert validators (media and material experts) and 20 fifth-grade students in the 2024/2025 academic year. The object of the research was a VR-based learning media in the form of an interactive video. Data were collected using expert validation sheets and practicality questionnaires. The data were analyzed qualitatively to review suggestions from experts and quantitatively to determine the levels of validity and practicality. The results indicate that the developed VR-based learning media is feasible for use. The validity level reached 80.36% from the media expert and 75% from the material expert, which falls into the valid category. Meanwhile, the practicality test showed scores of 80% from the teacher and 85.42% from students, categorized as very practical. In conclusion, the Virtual Reality-based learning media on the human respiratory system is considered valid and practical, making it a viable and innovative alternative for science learning in elementary schools.

Keywords: Learning Media, Virtual Reality, Science.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan, khususnya dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa secara aktif. Karakteristik materi IPA yang banyak memuat konsep abstrak seringkali menjadi hambatan bagi siswa dalam memahami materi secara mendalam. Salah satu materi yang tergolong kompleks adalah sistem pernapasan manusia, yang melibatkan proses fisiologis yang tidak dapat diamati secara langsung. Dalam praktiknya, pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah menyebabkan siswa cenderung pasif, kurang termotivasi, serta mengalami kesulitan dalam

mengkonstruksi pemahaman konseptual. Hal ini berdampak pada rendahnya kualitas hasil belajar siswa.

Secara teoretis, pembelajaran yang efektif menuntut keterlibatan aktif siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna. Teori pembelajaran multimedia menegaskan bahwa kombinasi informasi visual dan verbal dapat meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan penyajian informasi secara tunggal (Mayer, 2009). Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu mengkonkretkan konsep abstrak, memperjelas informasi, serta meningkatkan daya tarik pembelajaran (Arsyad, 2017). Dengan demikian, pemilihan dan pengembangan media pembelajaran menjadi aspek penting dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran masih belum optimal. Berdasarkan hasil observasi di kelas V SDN 41 Batu Putih Kota Palopo, pembelajaran IPA masih mengandalkan buku teks dan metode konvensional, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Wawancara dengan guru menunjukkan bahwa keterbatasan media pembelajaran menjadi salah satu kendala dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep sistem pernapasan manusia, yang berdampak pada rendahnya minat dan hasil belajar.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi memberikan peluang besar dalam menghadirkan inovasi pembelajaran yang lebih efektif dan interaktif. Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan bermakna. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar dalam pendidikan adalah Virtual Reality (VR). Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara langsung dengan lingkungan virtual tiga dimensi sehingga memberikan pengalaman belajar yang mendekati kondisi nyata.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan VR dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep siswa. VR memungkinkan visualisasi objek dan proses yang sulit diamati secara langsung, sehingga sangat relevan digunakan dalam pembelajaran IPA (Radianti et al., 2020). Selain itu, hasil meta-analisis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis VR memiliki efek positif terhadap hasil belajar, terutama pada materi yang membutuhkan representasi visual yang tinggi (Makransky & Petersen, 2019). Dengan demikian, VR dapat menjadi solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran yang bersifat abstrak.

Meskipun potensi VR dalam pendidikan telah banyak dikaji, masih terdapat sejumlah keterbatasan dalam penelitian sebelumnya. Sebagian besar penelitian berfokus pada jenjang pendidikan menengah dan perguruan tinggi, sementara penelitian pada tingkat sekolah dasar masih relatif terbatas. Selain itu, pengembangan media VR yang secara spesifik difokuskan pada materi IPA di sekolah dasar, khususnya sistem pernapasan manusia, belum banyak dilakukan. Penelitian yang mengkaji aspek kualitas media, seperti validitas dan kepraktisan secara komprehensif, juga masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu diisi melalui pengembangan media pembelajaran berbasis VR yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu inovasi media pembelajaran yang mampu mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional serta meningkatkan kualitas pembelajaran IPA. Pengembangan media pembelajaran berbasis Virtual Reality diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan bermakna, sehingga mampu meningkatkan pemahaman konsep sistem pernapasan manusia pada siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis Virtual Reality yang memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi, serta dapat digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development atau R&D*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis video *Virtual Reality* (VR). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama: analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Setiap tahap dirancang untuk memastikan media pembelajaran yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan siswa dalam memahami materi pernapasan pada manusia di kelas V.B SDN 41 Batu Putih Kota Palopo. Fase analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, baik dari sisi siswa maupun ketersediaan sumber belajar. Selanjutnya, media dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik siswa dan materi, lalu dikembangkan menjadi video VR yang interaktif. Produk ini kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran dan dievaluasi melalui uji validitas dan uji kepraktisan.

Prosedur pengembangan dimulai dengan analisis kebutuhan siswa dan guru, diikuti oleh perancangan media dan penyusunan instrumen penilaian. Pada tahap pengembangan, media disusun berdasarkan hasil desain, kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Tahap implementasi dilakukan dengan menyebarkan video VR kepada siswa dan mengumpulkan data praktikalitas melalui angket. Evaluasi terbagi menjadi dua, yaitu evaluasi formatif yang dilakukan di setiap tahap, serta evaluasi sumatif di akhir proses. Teknik pengumpulan data mencakup observasi, wawancara, angket, dan uji coba produk. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif, dengan uji kevalidan dan kepraktisan menggunakan skala likert, untuk menentukan sejauh mana media tersebut layak dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisis adalah tahap awal dan tahap untuk menganalisis pentingnya bahan ajar tersebut dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di SDN 41 Batu Putih Kota Palopo, diketahui bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan memahami materi, khususnya tentang pernapasan pada manusia, karena bahan ajar berupa buku cetak dinilai kurang menarik dan membuat siswa cepat bosan, sehingga motivasi belajar rendah dan banyak yang memperoleh nilai di bawah KKM. Guru juga menyoroti rendahnya minat siswa untuk belajar mandiri menggunakan buku yang telah disediakan sekolah, sehingga mendukung pengembangan media pembelajaran yang lebih modern

seperti Virtual Reality (VR), yang diyakini dapat meningkatkan minat belajar, membuat siswa lebih aktif, serta membantu mereka memahami materi dengan lebih jelas dan menyenangkan.

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan. kurikulum yang digunakan ialah kurikulum merdeka. Dalam proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan guru hanya buku cetak. Belum pernah digunakan bahan ajar berupa media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) yang mengarahkan pada pemanfaatan IT.

Tahap perancangan (design) merupakan tahap penyusunan rencana pengembangan produk yang meliputi perumusan materi, penentuan desain media, dan penyusunan instrumen penelitian. Perumusan materi difokuskan pada topik sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas V, yang dirancang agar memberikan pemahaman komprehensif mengenai fungsi dan mekanisme pernapasan. Materi mencakup pengenalan organ-organ pernapasan seperti hidung, trakea, paru-paru, dan diafragma, serta proses pernapasan dan pentingnya oksigen bagi tubuh. Selain itu, materi juga mencakup faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan sistem pernapasan, seperti pola hidup sehat dan dampak polusi udara, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga mampu mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Perumusan materi pernapasan untuk siswa kelas V.B SD 41 Batu Putih Kota Palopo pada Kurikulum Merdeka dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang proses pernapasan pada manusia. Siswa akan mempelajari fungsi dan mekanisme pernapasan, termasuk organ-organ yang terlibat, seperti hidung, trakea, paru-paru, dan diafragma. Selain itu, mereka akan memahami pentingnya oksigen bagi tubuh serta faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan sistem pernapasan, seperti pola hidup sehat dan dampak polusi udara. Materi ini juga menekankan pentingnya menjaga organ pernapasan agar tetap berfungsi optimal serta kaitannya dengan kesehatan secara keseluruhan.

Perancangan bahan ajar berupa *Virtual Reality* (VR) pembelajaran ilmu pengetahuan alam pada materi pernapasan pada manusia. Peneliti merancang media pembelajaran semenarik mungkin agar peserta didik termotivasi untuk belajar, dimulai dengan membuka aplikasi Unity 3D dan membuat proyek baru berbasis 3D. Setelah itu, peneliti memilih template 3D yang sesuai, mengimpor model organ pernapasan (paru-paru, trakea, diafragma) dari sumber eksternal, lalu menambahkan animasi agar organ dapat bergerak realistis dan dilengkapi narasi suara. Selanjutnya, kontrol navigasi diatur agar siswa dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual menggunakan VR Box atau smartphone, lalu aplikasi diekspor ke format .apk dan diuji untuk memastikan semua fitur berjalan baik sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Instrumen dirancang berdasarkan kebutuhan penelitian. Instrumen yang dirancang berupa lembar validasi dan angket praktikalitas. Instrumen tersebut divalidasi oleh beberapa validator (hasil validasi instrumen dapat dilihat pada halaman lampiran). Instrumen validasi yang dirancang terdiri dari 2 instrumen yaitu instrumen validasi ahli media dan ahli materi yang diberikan kepada beberapa validator yang sesuai dengan bidangnya. Validasi dilakukan untuk mengukur kelayakan produk sebelum di uji cobakan di lapangan. Sedangkan angket praktikalitas berisi beberapa pernyataan dan diberikan kepada 20 siswa kelas V.B dan 1 guru ilmu pengetahuan alam.

Tahap pengembangan (development) merupakan tahap realisasi produk berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini dilakukan pembuatan draft media Virtual Reality (VR)

dengan mengintegrasikan seluruh komponen yang telah dirancang. Proses ini meliputi pembuatan tampilan awal aplikasi, menu utama, pengaturan lingkungan virtual, pemilihan dan integrasi video pembelajaran, penambahan narasi audio, serta pengaturan sistem navigasi dan kontrol interaktif. Setelah produk selesai dikembangkan, dilakukan uji coba awal untuk memastikan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik.

Selanjutnya, dilakukan tahap validasi produk untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh validator yang kompeten, yaitu ahli media dan ahli materi. Penilaian mencakup aspek kesesuaian materi, kualitas isi, tampilan media, serta kemudahan penggunaan. Hasil validasi ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan media sebelum diujicobakan kepada siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli terhadap media pembelajaran *Virtual Reality* (VR) bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam, sebagaimana yang terlihat pada tabel 4.2 menunjukkan perolehan skor hasil validasi yakni 80,36%. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *Virtual Reality* (VR) bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam dari segi media dan desain memenuhi kriteria valid.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli terhadap materi media pembelajaran *Virtual Reality* (VR) bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam, sebagaimana yang terlihat pada tabel 4.3 menunjukkan perolehan skor hasil validasi yakni 75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran *Virtual Reality* (VR) bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam dari segi materi memenuhi kriteria valid.

Pada tahap implementasi peneliti melakukan uji coba produk. Uji coba produk dilakukan setelah produk dinyatakan valid oleh validator. Tahap implementasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan bahan ajar *Virtual Reality* (VR). Uji praktikalitas ini dilakukan dengan melibatkan seorang pendidik yaitu guru Ilmu Pengetahuan Alam SD 41 Batu Putih Kota Palopo dan 20 peserta didik kelas V.B SD 41 Batu Putih Kota Palopo. Adapun hasil uji praktikalitas oleh pendidik dan peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut.

Berdasarkan hasil uji praktikalitas dilihat dari kelima aspek yang dinilai oleh pendidik, yaitu fungsi dan manfaat memperoleh persentase 83% dengan kategori sangat praktis, audio visual memperoleh persentase 83% dengan kategori sangat praktis, sedangkan tipografi dan bahasa memperoleh persentase 75% dengan kategori praktis. Persentase rata-rata dari ketiga aspek yang dinilai tersebut adalah 80% dan termasuk dalam kategori praktis.

Berdasarkan hasil uji praktikalitas dari ketiga aspek yang dinilai oleh peserta didik, yaitu aspek fungsi dan manfaat memperoleh persentase 83,75% dengan kategori sangat praktis, audio visual memperoleh persentase 82,5% dengan kategori sangat praktis, sedangkan tipografi dan bahasa memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat praktis. Ketiga aspek tersebut mendapatkan respon positif dari siswa sehingga diperoleh nilai rata-rata 85,42% dengan kategori sangat praktis. Hasil uji kepraktisan oleh pendidik dan peserta didik terhadap *Virtual Reality* (VR) Ilmu Pengetahuan Alam, masing-masing diperoleh skor 80% dan 85,42% dengan nilai rata-rata 81,71%. Sehingga termasuk kedalam kategori sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dalam model ADDIE yang mencakup evaluasi formatif dan sumatif, di mana penelitian ini hanya menggunakan evaluasi formatif yang dilakukan pada

setiap tahapan untuk menilai hasil analisis kebutuhan, uji validasi, dan uji praktikalitas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelumnya pembelajaran belum menggunakan bahan ajar berbasis Virtual Reality (VR), sehingga kurang menarik dan sulit dipahami. Untuk itu, peneliti mengembangkan bahan ajar VR khususnya pada materi pernapasan manusia dalam ilmu pengetahuan alam. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, diperoleh hasil validasi ahli media dan ahli materi. Berikut rekapitulasi oleh beberapa validator:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi Produk

No	Validasi Ahli	Presentase	Keterangan
1	Ahli Media	80,36%	Valid
2	Ahli Materi	75%	Valid

Dari rekapitulasi hasil validasi oleh beberapa ahli, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR) untuk materi pernapasan pada manusia memperoleh tingkat validitas yang tinggi. Ahli media memberikan penilaian sebesar 80,36%, yang menunjukkan bahwa aspek visual, navigasi, dan interaksi dalam VR telah memenuhi standar kelayakan sebagai media pembelajaran. Sementara itu, ahli materi memberikan validasi sebesar 75%, menandakan bahwa konten yang disajikan dalam media VR sudah cukup sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran. Pada tahap implementasi, dilakukan uji kepraktisan *Virtual Reality* (VR) oleh pendidik dan peserta didik. Adapun hasil uji kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Praktikalitas

No	Praktisi	Presentase	Keterangan
1	Pendidik	80%	Valid
2	Peserta didik	85,42%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil rekapitulasi uji kepraktisan yang diperoleh dari pendidik dan peserta didik, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam materi sistem pernapasan manusia telah memenuhi kriteria sebagai media yang praktis digunakan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penilaian kepraktisan dari pendidik sebesar 80% yang berada pada kategori valid, serta dari peserta didik sebesar 85,42% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media VR mudah digunakan, menarik, serta mampu mendukung proses pembelajaran secara efektif.

Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran berbasis Virtual Reality pada materi sistem pernapasan manusia untuk siswa kelas V sekolah dasar. Penggunaan media ini diyakini mampu membantu peserta didik dalam memahami materi secara lebih konkret melalui visualisasi tiga dimensi yang interaktif. Pemanfaatan teknologi VR dalam pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa (Radianti et al., 2020). Oleh karena itu, pengembangan media ini tidak hanya berorientasi pada penyajian materi, tetapi juga pada peningkatan kualitas pengalaman belajar peserta didik.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa dalam pembelajaran IPA belum pernah digunakan media berbasis Virtual Reality. Proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku cetak yang kurang menarik, sehingga menyebabkan rendahnya minat dan motivasi belajar

peserta didik. Kondisi ini menuntut adanya inovasi media pembelajaran yang lebih variatif dan sesuai dengan perkembangan teknologi. Penggunaan media berbasis aplikasi interaktif dapat membantu menciptakan pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik serta meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses belajar (Mayer, 2009).

Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Pada tahap analisis ditemukan berbagai kendala dalam proses pembelajaran, antara lain kesulitan peserta didik dalam memahami materi, rendahnya minat belajar, serta keterbatasan variasi bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar yang kurang variatif cenderung membuat pembelajaran menjadi monoton dan kurang menarik. Sebaliknya, penggunaan media pembelajaran yang bervariasi dan interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar serta mempermudah pemahaman materi (Arsyad, 2017). Selain itu, hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi imersif seperti VR dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep, terutama pada materi yang membutuhkan visualisasi tinggi (Makransky & Petersen, 2019).

Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran berbasis Virtual Reality pada materi sistem pernapasan manusia menjadi solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Media ini tidak hanya memenuhi kriteria valid dan praktis, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan bermakna.

SIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan media pembelajaran berbasis Virtual Reality untuk materi IPA tentang pernapasan pada manusia di SDN 41 Batu Putih Kota Palopo menggunakan model ADDIE yang mencakup analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, dengan hasil menunjukkan media ini efektif meningkatkan pemahaman siswa. Validitas media yang diuji oleh ahli memperoleh skor 80,36% (ahli media) dan 75% (ahli materi), yang menunjukkan kategori sangat valid, sementara uji kepraktisan yang melibatkan guru dan siswa menghasilkan skor masing-masing 80% dan 85,42%, yang menandakan media sangat praktis dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Disarankan agar media pembelajaran berbasis VR ini terus dikembangkan untuk materi lainnya, serta dilakukan pelatihan bagi guru agar dapat memanfaatkannya secara optimal dalam meningkatkan mutu pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Abit, Muhammad, Saidah Ulfa, dan Agus Wedi, "Pengembangan Virtual reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Tata Surya." *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 5, No.1 (2022): 91–99. <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p091>.
- Annisa, Dhea, dan Yunus Abidin, "Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Virtual reality Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Berfikir Kritis Kelas V SD," *Jurnal Elementaria Edukasia* 7, No.1 (2024): 2225–2235. <https://doi.org/10.31949/jee.v7i1.8819>.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.



- Febriana, Devi, Indhira Asih, dan Aan Subhan, "Pengembangan Media Pembelajaran Virtual reality Berbantu Millea Lab pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Dasar* 11, No.2 (2023): 329–340. <https://doi.org/10.46368/jpd.v11i2.926>.
- Firmansyah, Sumardin Raupu, Nurdin K, Herawati, "Dampak Kemajuan Teknologi Pendidikan Terhadap Kinerja Guru." *Kelola: Journal of Islamic Education Management* 8, No.2 (2023): 299–314. <https://10.24256/kelola.v8i2.4160>.
- Khairani, Miftahul, Slamet Suyanto dan Sutisna, "Studi Meta-Analisis Pengaruh Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik," *Jurnal Biolokus* 2, No.1 (2019): 158–166. <https://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v2i1.442>.
- Laila, Meyrina Eka, Pengembangan Media Pembelajaran SOL-AR (Solar System Augmented Reality) pada Muatan Pembelajaran IPA Bagi Siswa Kelas VI SDN Betokan 3 Demak. Demak: Universitas Islam Sultan Agung, 2021.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 31(4), 821–861. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09486->
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2nd ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Nuraisyah, Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi Berbasis Multimedia Powtoon pada Materi Perubahan Wujud Benda Kelas III SDN 277 Sambirejo. Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo,
- Permatasari, Yohana Desy, Implementasi Virtual reality untuk Visualisasi Penggunaan Ruang Baca Teknik Informatika (RBTC) Berbasis WEB dengan Menggunakan WebVR. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember: 2017.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Salam, Abdul, Firmansyah Dlis, dan Sofyan Hanief, Pengembangan Model Pembelajaran Atletik Nomor Lari Berbasis Permainan pada Siswa Sekolah Dasar. Jawa Tengah: CV. Sarnu Untung, 2021.
- Sari, Maycha Erlina, Pengembangan Praktikum Virtual Berbasis Web-Educative Terhadap Peningkatan Sikap Ilmiah Peserta Didik pada mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan, 2023.
- Sifa, Badrus, Haning Hasbiyati, dan Benny Afandi, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual reality pada Materi Sistem Peredaran Darah." *JURNAL BIOSHELL* 8, No.2 (2021): 50–52. <https://doi.org/10.36835/bio.v8i2.915>
- Supriadi, Mardiki, dan Virginayoga Hignasari, "Pengembangan Media Virtual reality pada Muatan Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 21, No.3 (2019): 241–255. <https://doi.org/10.21009/jtp.v21i3.13025>.
- Zam.A, Fausia, Pengembangan Media Pembelajaran Audio Visual Berbasis Canva pada Materi Keberagaman Makhluh Hidup Kelas IV SDN 382 To'Bakkung Kabupaten Luwu. Palopo: Institut Agama Islam Negeri Palopo, 2023.