Copyright © 2024 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan, Vol. 13, No. 4 Nopember 2024

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Reality* untuk Membentuk Karakter Peduli Lingkungan Siswa Tingkat Sekolah Dasar

Haspidawati Nur[1], Jusrianto[2], Ichwan Muis[3], Aswar Anas[4]
[1,2,3,4]Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

[1] haspidawatinur19@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi Virtual Reality untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa tingkat sekolah dasar. Pengembangangan multimedia ini telah direlevansikan dengan capaian pembelajaran untuk siswa tingkat sekolah dasar Fase B. Metode pengembangan multimedia melalui tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi. Teknik pengumpulan data penilitian dilakukan dengan observasi, Dokumentasi dan wawancara. Hasil penelitian menujukkan bahwa produk multimedia berbasis Virtual Reality yang dikembangkan telah tervalidasi oleh ahli multimedia dengan kesimpulan mulitimedia yang dikembangkan mendapatkan rata-rata skor 4,7 dari skala 5. Hasil uji coba kelompok kecil dalam pengaplikasian multimedia pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi Virtual Reality menunjukkan bahwa 90% siswa memiliki ketertarikan dan rasa antusias dalam pembelajaran berbasis virtual reality dan 87% siswa memahami konsep lingkungan setelah penggunaan VR. Dalam pengukuran karakter peduli lingkungan 90% siswa memiliki ketertarikan untuk lebih penduli terhadap lingkungan dan membiasakan diri membawa kotak bekal dan botol minuman ke sekolah.

Kata kunci: Virtual Realiy, Karakter Peduli Lingkungan, siswa tingkat sekolah dasar

Pendahuluan

Dalam satu dekade terakhir ini, pencemaran lingkungan merupakan isu global yang menjadi kecemasan bersama dimana data penurunan resiko berbahaya akibat pencemaran lingkungan masih tergolong buruk (Abbafati, 2020). Pencemaran lingkungan memiliki dampak yang sangat luas dan serius terhadap ekosistem, manusia, dan mahluk hidup lainnya. Imbas dari pencemaran lingkungan ini akan menimbulkan masalah yang serius untuk mahluk hidup jika hasil pencemaran lingkungan ada dalam makanan yang akan dikonsumsi secara berkelanjutan dimana hal ini akan mempengaruhi imun tubuh(Wright, 2017).

Dengan menyadari dampak-dampak pencemaran lingkungan, upaya perlindungan lingkungan yang serius dan berkelanjutan dapat dilakukan. Ini berhubungan dengan perilaku dan hanya akan terwujud melalui ranah sikap dan pengetahuan pada manusia (Dewata & Danhas, 2023). Salah satu wadah yang seharusnya urgent memperhatikan isu ini adalah instansi pendidikan dengan memberikan pengetahuan dini tentang imbas dari pencemaran lingkungan. Siswa membutuhkan informasi dan pengetahuan terkait keadaan lingkungan sehingga dapat mengendalikan pencemaran lingkungan (Muadifah, 2019).

Pemberian pengetahuan dini terkait kepedulian lingkungan wajib dimulai dari tingkat sekolah dasar dengan menyisipkan dampak pencemaran lingkungan pada mata pelajaran IPA. Harapannya, Karakter peduli lingkungan terbentuk sejak dini sehingga dapat menjamin

keberlanjutan ekosistem dan kehidupan manusia di masa depan. Edukasi sejak dini tentang peduli lingkungan akan membentuk karakter penerus bangsa dan itu dimulai dari tingkat sekolah dasar agar kesadaran dan kepedulian tertanam dengan baik (Hakam et al., 2022).

Siswa tingkat sekolah dasar pada saat ini merupakan masyarakat generasi alfa yang memiliki ketertarikan lebih terhadap teknologi sehingga untuk menanamkan karakter peduli lingkungan kepada siswa sebaiknya berbasis teknologi. Pembelajaran di sekolah harus mampu menciptakan proses belajar mengajar yang efektif (Anwar et al., n.d.). Pembelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata dimana membutuhkan teknik pengajaran yang tepat (Nur et al., n.d.). Keterbaruan yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah membentuk karakter peduli lingkungan siswa sekolah dasar dengan implementasi pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) pada mata pelajaran IPA. Melalui VR, siswa dapat mengamati dunia luar dengan perspektif yang berbeda secara visual (Sumardani et al., 2019). Sejarah mencatat pengintegrasian VR dalam Pendidikan beberapa tahun terakhir memiliki manfaat yang luar biasa karena mampu menyediakan lingkungan yang menarik dan mendalam (Wang, 2018). Berdasarkan data, Inggris memiliki kualitas Pendidikan terbaik pada tahun 2020 dengan skor 78.2 dari 100 (Rizaty, 2022) yang ternyata 79% sekolah di inggris telah memanfaatkan VR (Hamilton, 2021). Hal ini menunjukkan kualitas VR dalam bidang Pendidikan tidak diragukan lagi.

Multimmedia memiliki peranan yang sangat penting dalam membentuk kepribadian anak karena multimedia dalam pembelajaran dapat mengoptimalkan siswa dalam belajar efektif dan menyenangkan sehingga pendidikan karakter terbentuk (Rahayu, 2019). Disamping itu, Pembelajaran literasi lingkungan pada anak sejak dini terbukti mampu meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa (Masykuroh, 2024). Sehingga pengembangan media pembelajaran berbasis virtual reality untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa tingkat sekolah dasar dinilai urgent untuk diteliti.

Pengembangan media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR) menawarkan keunggulan yang signifikan dalam membentuk karakter peduli lingkungan pada siswa tingkat sekolah dasar. Pertama, penggunaan teknologi VR menciptakan pengalaman pembelajaran yang mendalam dan realistis, memungkinkan siswa untuk secara langsung terlibat dalam situasi lingkungan yang beragam dan menantang. VR memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi pelajaran yang kompleks yang tidak bisa dilakukan dengan metode pengajaran konvensional (Hamilton, 2021). Kedua, media pembelajaran VR memfasilitasi pembelajaran aktif dan interaktif, dimana siswa dapat menjelajahi dan bereksperimen dengan konsep-konsep lingkungan secara langsung. Penelitian membuktikan bahwa anak-anak usia 7-10 tahun lebih mampu menyelesaikan permaian pemecahan masalah dengan bantuan VR (Innocenti, 2019). Ketiga, penggunaan media pembelajaran berbasis VR juga dapat meningkatkan daya ingat dan retensi informasi siswa karena pengalaman pembelajaran yang lebih kuat dan menarik. Dengan menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk visual dan interaktif, VR dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih baik dan lebih mendalam tentang konsep-konsep lingkungan yang kompleks (Araiza-Alba, 2021). Keempat, pengembangan media pembelajaran berbasis VR juga dapat memfasilitasi personalisasi pembelajaran, di mana konten dan pengalaman pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan minat individu siswa (Pandrangi, 2019). Ini memungkinkan penyesuaian yang lebih baik terhadap gaya belajar siswa dan memaksimalkan efektivitas pembelajaran dalam membentuk karakter peduli lingkungan.

Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran berbasis VR menawarkan keunggulan yang signifikan dalam mendukung upaya pembentukan karakter peduli lingkungan pada siswa tingkat sekolah dasar.

Copyright © 2024 The Author(s)

Dengan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam peneliatian ini adalah:

1. Bagaimana Validitas dari teknologi Virtual Reality untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa?
2. bagaimana Uji Coba Produk Kelompok Kecil penggunaan teknologi Virtual Reality untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa?
3. Bagaimana deskripsi pembentukan karakter peduli lingkungan siswa setelah menggunakan teknologi Virtual Reality?

Method

Peneilitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2024. Adapun alir penelitiannya adalah sebagai berikut:



Gambar1. alir penelitian

Prosedur Penelitian:

Berikut rincian prosedur penelitian yang akan dilakukan:

1. Analisis

   Pada tahapan ini dilakukan 4 analisis yakni:

   a. Analisis sejauh mana efektifitas VR untuk membentuk karakter peduli lingkungan. Hal ini dilakukan untuk menilai apakah VR benar-benar berkontribusi positif atau tidak. Selain itu analisis ini memberikan wawasan tentang bagaimana VR dapat dioptimalkan.
   b. Analisis Materi dilakukan untuk relevansi antara kurikulum dengan konten dan fitur yang akan disajikan dalam teknologi VR agar karakter peduli lingkungan siswa dapat terbentuk.
   c. Analisis Kebutuhan Siswa dilakukan melihat tahap pengembangan, minat, motivasi, tingkat pemahan dan kemampuan siswa agar karakter peduli lingkungan siswa dapat terbentuk.
   d. Analisis Karakter siswa dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sikap, pengetahuan, keterlibatan, empati dan tanggung jawab siswa terkait dengan lingkungan.
   e. Analisis sumber daya dilakukan untuk menentukan perangkat keras, perangkat lunak, komponen kebutuhan teknologi VR, dan tenaga ahli materi dan teknologi yang dibutuhkan untuk pengembangan teknologi VR.

   Ke empat analisis tersebut dilaksanakan dalam *Focus Group Discussion* (FGD).

2. Desain

   Pada tahapan ini dilaksanakan 3 tahap yakni:

   a. Desain Interface VR.

      Setelah melakukan analisis mendalam terhadap materi pembelajaran, kebutuhan siswa, karakteristik siswa, dan sumber daya yang diperlukan, tahapan berikutnya adalah merancang desain interface untuk media pembelajaran berbasis Virtual Reality (VR). Pada tahap ini, tim pengembang akan memvisualisasikan seperti apa teknologi VR yang akan digunakan untuk menyampaikan materi secara interaktif dan menarik. Desain interface ini mencakup berbagai elemen penting, seperti navigasi, tampilan antarmuka, dan fitur-fitur interaktif yang akan mendukung tujuan pembelajaran. Penggunaan teknologi VR yang tepat akan memungkinkan siswa merasakan pengalaman belajar yang lebih mendalam, dengan memberikan gambaran yang jelas tentang materi yang disampaikan melalui simulasi atau visualisasi 3D.

      Tahapan desain interface juga memperhatikan aspek kemudahan akses dan kenyamanan pengguna, agar media VR dapat digunakan secara optimal. Fitur-fitur seperti kontrol yang intuitif, tampilan yang responsif, dan elemen grafis yang menarik akan disesuaikan dengan karakteristik siswa yang menjadi target pembelajaran. Dengan memperhitungkan kebutuhan siswa yang beragam serta karakteristik mereka, desain interface VR akan disusun sedemikian rupa agar tidak hanya memenuhi aspek fungsional, tetapi juga menyenangkan dan memotivasi siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam pembelajaran. Dalam tahap ini, sumber daya teknis dan perangkat keras yang dibutuhkan juga akan dipertimbangkan agar pengembangan media VR dapat berjalan dengan lancar dan memberikan pengalaman belajar yang efektif.

   b. Desain Instrumen Karakter Siswa

      Untuk mengukur sejauh mana karakter peduli lingkungan telah terbentuk pada siswa, dibutuhkan alat ukur yang valid dan dapat diandalkan. Instrumen yang digunakan untuk menilai karakter peduli lingkungan harus mampu menggambarkan perubahan dalam sikap, perilaku, dan nilai-nilai yang berhubungan dengan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan. Alat ukur yang valid ini penting untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dari penelitian dapat memberikan gambaran yang akurat dan objektif tentang perkembangan karakter siswa. Oleh karena itu, instrumen yang digunakan harus dirancang dengan mempertimbangkan indikator-indikator spesifik yang mencakup

Copyright © 2024 The Author(s)

berbagai aspek karakter peduli lingkungan, seperti kebiasaan menjaga kebersihan, pengurangan sampah, dan sikap terhadap pelestarian alam.

Selain itu, validitas instrumen juga perlu diuji untuk memastikan bahwa alat ukur tersebut benar-benar mengukur apa yang dimaksudkan, yaitu karakter peduli lingkungan. Dalam penelitian ini, instrumen tersebut tidak hanya harus relevan dengan tujuan pembelajaran, tetapi juga perlu melalui tahap validasi yang melibatkan para ahli di bidang pendidikan dan psikologi. Dengan adanya instrumen yang teruji validitasnya, hasil penelitian akan lebih dapat dipertanggungjawabkan, dan kesimpulan yang diambil mengenai pembentukan karakter peduli lingkungan siswa dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan kurikulum dan metode pembelajaran berbasis nilai-nilai lingkungan.

c. Desain Instrumen Validasi VR

Untuk memastikan bahwa teknologi Virtual Reality (VR) yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna, proses validasi menjadi langkah yang sangat krusial. Validasi ini bertujuan untuk mengukur apakah media VR yang dirancang dapat memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pengguna, baik itu dari segi fungsionalitas, kemudahan penggunaan, serta dampak terhadap proses pembelajaran. Validasi ini akan melibatkan uji coba terhadap desain, fitur, dan antarmuka yang ada, untuk memastikan semuanya bekerja secara optimal dan mendukung tujuan pembelajaran. Dengan demikian, sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan lebih lanjut, penting untuk memperoleh umpan balik yang jelas dan akurat dari pengguna potensial (guru dan siswa), serta ahli media dan materi.

Tahapan validasi ini menjadi sangat penting karena hanya dengan memastikan ketiga desain (materi, antarmuka, dan fitur) telah dinyatakan valid, peneliti dapat melangkah ke tahap berikutnya dalam pengembangan media VR. Proses validasi memberikan kepastian bahwa semua elemen dalam teknologi VR yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna, sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang efektif. Tanpa validasi yang memadai, risiko pengembangan yang tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran atau masalah teknis lainnya sangat mungkin terjadi, yang dapat menghambat kelancaran proses belajar siswa. Oleh karena itu, validasi menjadi prasyarat yang harus dipenuhi sebelum media VR dapat diterapkan secara luas dalam pembelajaran.

3. Pengembangan

Pada tahapan ini dilaksanakan 4 tahapan pengembangan yakni:

a. Pengembangan Teknologi VR

Pada tahapan ini, pengembangan teknologi Virtual Reality (VR) dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor penting yang mendukung efektivitas media pembelajaran. Desain interface VR dirancang untuk memastikan bahwa antarmuka yang digunakan mudah diakses, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga mereka dapat berinteraksi dengan media secara lancar. Selain itu, analisis materi pembelajaran juga dilakukan untuk memastikan bahwa konten yang disajikan relevan dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Kebutuhan siswa, baik dari segi kemampuan maupun gaya belajar, juga menjadi pertimbangan utama dalam merancang pengalaman VR yang menarik dan mendidik. Tak kalah penting, aspek karakter siswa yang akan dihadapi dalam pembelajaran ini diperhitungkan agar media dapat membentuk sikap positif, seperti kepedulian terhadap lingkungan. Terakhir, sumber daya yang dibutuhkan, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak, juga dianalisis untuk memastikan kelancaran pengembangan dan penggunaan media VR yang optimal.

b. Validasi Ahli
Setelah Teknologi VR dikembangkan, dilakukan validasi ahli, dalam hal ini validator yang dilibatkan adalah validator ahli media dan validator ahli materi. Aspek penilaian media virtual reality mencakup 8 indikator yakni: Kesesuaian materi dengan kurikulum Hasil, Keakuratan informasi, Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, Kejelasan instruksi dan petunjuk penggunaan, Desain grafis dan interaktivitas, Fungsi dan kemudahan penggunaan, Daya tarik dan motivasi siswa, dan Kepraktisan dan efektivitas penggunaan.

c. Revisi Produk
Setelah mendapatkan hasil koreksi dan saran konstruktif dari validator ahli media dan ahli materi, langkah selanjutnya adalah melakukan revisi terhadap produk yang telah dikembangkan. Proses revisi ini sangat penting untuk meningkatkan kualitas dan kesesuaian media pembelajaran dengan tujuan yang telah ditetapkan. Saran dari ahli media dapat memperbaiki aspek desain, antarmuka, dan interaktivitas, sehingga pengalaman pengguna menjadi lebih baik dan efektif. Sementara itu, masukan dari ahli materi akan memastikan bahwa konten yang disajikan lebih relevan, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan kurikulum serta karakteristik siswa. Dengan melakukan revisi berdasarkan umpan balik yang diberikan, produk akhir yang dihasilkan akan lebih siap digunakan dalam proses pembelajaran dan lebih mampu mencapai tujuan pendidikan yang diinginkan.

d. Uji Coba Produk Kelompok Kecil
Uji coba dalam kelompok kecil diperlukan untuk memperoleh umpan balik yang lebih cepat dan lebih bermakna, karena pada tahap ini, interaksi langsung dengan sekelompok pengguna terbatas memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi masalah atau kekurangan yang mungkin terlewat pada tahap pengembangan sebelumnya. Dengan melibatkan sejumlah kecil siswa atau guru, umpan balik yang diperoleh akan lebih spesifik dan mendalam, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana media pembelajaran bekerja dalam konteks nyata. Selain itu, uji coba ini juga memungkinkan penyesuaian desain atau konten yang lebih cepat, sebelum produk diimplementasikan dalam skala yang lebih besar. Dengan demikian, proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan benar-benar efektif dan sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Adapaun yang diinilai dalam uji coba kelompok kecil meliputi 2 aspek yakni: Tingkat ketertarikan dan antusiasme siswa menggunakan VR, dan Pemahaman konsep lingkungan setelah penggunaan VR.

4. Implementasi
Implentasi teknologi AR secara skala lebih besar dilakukan setelah tahapan pengembangan selesai. Tahapan ini dapat membantu membantu memvalidasi produk secara lebih luas, mengumpulkan data yang signifikan, dan memahami dampak produk pada tingkat populasi yang lebih besar.

5. Evaluasi
Pada tahapan ini, dilakukan evaluasi secara menyeluruh baik dalam produk teknilogi VR dan sejauh mana implementasi teknologi VR dapat membentuk Karakter Peduli lingkungan siswa.

Hasil

Media Virtual Reality

Dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *Virtual Reality* (VR) untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa tingkat sekolah dasar yang baik, diperlukan

Copyright © 2024 The Author(s)

penilaian Ahli Materi dan Ahli Media. Hasil validasi dari pengembangan media VR menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi. Berdasarkan penilaian dari ahli materi dan ahli media, media pembelajaran ini mendapatkan rata-rata skor 4,7 dari skala 5, yang menunjukkan bahwa media ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Adapun hasil validasi ahli dan media dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1: Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media terhadap media Virtual Reality yang dikembangakan

No.	Aspek Penilaian	Skor Ahli Materi	Skor Ahli Media	Rata-rata Skor
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	4.75	4.65	4.7
2	Keakuratan informasi	4.85	4.75	4.8
3	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	4.6	4.55	4.575
4	Kejelasan instruksi dan petunjuk penggunaan	4.55	4.8	4.675
5	Desain grafis dan interaktivitas	4.6	4.9	4.75
6	Fungsi dan kemudahan penggunaan	4.55	4.85	4.7
7	Daya tarik dan motivasi siswa	4.7	4.65	4.675
8	Kepraktisan dan efektivitas penggunaan	4.6	4.75	4.675
	Total Skor Rata-rata	4.65	4.73	**4.7**

Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan melibatkan 30 siswa dari kelas IV SD. Hasil dari uji coba ini menunjukkan bahwa 90% siswa merasa tertarik dan antusias saat menggunakan media VR dalam pembelajaran. Selain itu, 87% siswa menyatakan bahwa mereka lebih memahami konsep lingkungan dan pentingnya menjaga kelestariannya setelah menggunakan media tersebut. Untuk lebih jelasnya hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 1: Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek yang Dinilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Tingkat ketertarikan dan antusiasme siswa menggunakan VR	27 siswa	90%
2	Pemahaman konsep lingkungan setelah penggunaan VR	26 siswa	87%

Pengukuran Karakter Peduli Lingkungan

Dalam pengukuran karakter peduli lingkungan, digunakan metode wawancara dan observasi yang mengacu pada indikator-indikator yang telah ditentukan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa 90% siswa setelah menggunakan media VR memiliki ketertarikan untuk peduli terhadap lingkugan. Sedangkan hasil observasi menunjukkan terjadi kebiasaan membawa kotak bekal dan botol minuman ke Sekolah setelah menggunakan media VR dimana 90% siswa membawa kotak bekal dan botol minuman ke Sekolah. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran karakter peduli lingkungan dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 1: Hasil pengukuran karakter peduli lingkungan

No.	Indikator Pengukuran	Metode Pengukuran	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Ketertarikan untuk peduli terhadap lingkungan	Wawancara	27 siswa	90%
2	Kebiasaan membawa kotak bekal dan botol minuman ke sekolah	Observasi	27 siswa	90%

Pembahasan

Penggunaan teknologi dalam pendidikan, terutama Virtual Reality (VR), telah menjadi salah satu tren yang menarik perhatian di kalangan pendidik dan peneliti. VR menawarkan pengalaman belajar yang imersif, di mana siswa dapat merasakan langsung situasi yang berkaitan dengan tema pembelajaran, dalam hal ini, lingkungan. Penggunaan VR dalam pendidikan dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, yang berdampak positif pada hasil belajar mereka (Dede, 2009) . Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan siswa tidak hanya belajar tentang lingkungan, tetapi juga merasakan pentingnya menjaga kelestariannya.

Salah satu aspek penting dalam pengembangan media pembelajaran berbasis VR adalah konten yang relevan dan menarik. Dalam penelitian ini, konten yang dikembangkan mencakup berbagai materi terkait lingkungan seperti sampah organik dan anorganik, pencemaran, pengelolaan sampah, dan lama penguraian sampah. Dengan menyajikan konten yang menarik, siswa lebih mungkin untuk terlibat secara aktif dan memahami materi dengan lebih baik. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Indonesia, 2022), kesadaran lingkungan di kalangan anak-anak di Indonesia masih tergolong rendah, sehingga pendekatan yang inovatif seperti ini sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan kepedulian mereka.

Dari hasil penelitian, terlihat bahwa media VR tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang isu lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada pembentukan karakter peduli lingkungan. Karakter peduli lingkungan merupakan salah satu nilai yang penting untuk ditanamkan sejak dini, mengingat tantangan lingkungan yang semakin kompleks. Edukasi sejak dini tentang peduli lingkungan akan membentuk karakter penerus bangsa dan itu dimulai dari tingkat sekolah dasar agar kesadaran dan kepedulian tertanam dengan baik (Hakam et al., 2022).

Pentingnya kolaborasi dalam pembelajaran juga menjadi sorotan dalam penelitian ini. Melalui penggunaan media VR, siswa didorong untuk bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, dan berbagi ide tentang cara menjaga lingkungan. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam proses belajar. Menurut (Johnson et al., 2014), kolaborasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan sosial dan kemampuan berpikir kritis siswa, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan di masa depan.

Keberhasilan pengembangan media pembelajaran berbasis VR ini juga menunjukkan pentingnya evaluasi yang berkelanjutan. Uji coba yang dilakukan tidak hanya bertujuan untuk menilai efektivitas media, tetapi juga untuk mendapatkan umpan balik dari siswa dan guru. Umpan balik ini sangat berharga untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dari media pembelajaran.

Copyright © 2024 The Author(s)

Conclusion

Pengembangan media pembelajaran berbasis Virtual Reality untuk membentuk karakter peduli lingkungan siswa tingkat sekolah dasar merupakan langkah yang inovatif dan relevan di era digital saat ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media VR dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa terhadap isu-isu lingkungan. Dengan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif, siswa tidak hanya belajar secara teori, tetapi juga dapat merasakan langsung dampak dari tindakan mereka terhadap lingkungan.

Meskipun terdapat beberapa tantangan dalam implementasi, seperti keterbatasan akses teknologi durasi waktu yang dibolehkan dalam penggunaan VR, potensi manfaat yang ditawarkan oleh media VR jauh lebih besar. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan dan menyempurnakan media ini agar dapat diakses oleh semua siswa.

Ke depan, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengeksplorasi berbagai aspek dalam penggunaan media VR dalam pendidikan lingkungan. Hal ini termasuk pengembangan konten yang lebih bervariasi, serta strategi yang efektif untuk mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kurikulum pendidikan. Dengan demikian, diharapkan generasi mendatang akan menjadi individu yang lebih peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan, serta mampu menghadapi tantangan lingkungan yang semakin kompleks.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, Dan Teknologi atas Pendanaan Program Penelitian Tahun Anggaran 2024 melalui hibah DRTPM Penelitian Dosen Pemula.

References

Abbafati, C. (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, *396*(10258), 1223–1249. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30752-2

Anwar, K., Jusrianto, Nur, H., & Parubang, D. (n.d.). *Pemanfaatan Multimedia Interaktif Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas Viii Pada Pembelajaran PKN Di MTS Sabilit Taqwa*. *4*(1), 2798–9321.

Araiza-Alba, P. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computers and Education*, *164*. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121

Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, *323*(5910), 66–69. https://doi.org/10.1126/science.1167311

Dewata, I., & Danhas, Y. H. (2023). *Pencemaran Lingkungan*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=qGXfEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pencemaran+lingkungan&ots=2TlBSKgkLU&sig=VqWMA34EbRJXhl5x0pnoxM8YA7M

Hakam, M., Wahyusi, K. N., Hidayah, E. N., & ... (2022). Edukasi Pemilahan Sampah Bagi Anak Sekolah Dasar di Desa Giripurno Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Abdimesin*. https://hi.upnjatim.ac.id/index.php/abdimesin/article/view/28

Hamilton, D. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, *8*(1), 1–32. https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2

Indonesia, K. L. H. R. (2022). *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022*.

Innocenti, E. D. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers and Education*, *139*, 102–117. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.010

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative Learning: Improving

University Instruction by Basing Practice on Validated Theory. *Journal of Excellence in College Teaching*, *25*, 85–118. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10180297

Masykuroh, K. (2024). Teaching Environmental Literacy in Early Childhood Education to Improve the Character of Environmental Care. *Educational Administration: Theory and Practice*, *30*(1), 84–99. https://doi.org/10.52152/kuey.v30i1.706

Muadifah, A. (2019). *Pengendalian Pencemaran Lingkungan*. books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=MnRMEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pencemaran+lingkungan&ots=HU8Csvv0Sz&sig=Q1RLbfi0os0UoDr2kOjvfsTmY8k

Nur, H., Jusrianto, & Parubang, D. (n.d.). *Peningkatan Hasil Belajar IPA Kelas IV Melalui Model Pembelajaran Teams Games Tournament SDN 256 Bonepute Kecamatan Bua*.

Pandrangi, V. C. (2019). The Application of Virtual Reality in Patient Education. *Annals of Vascular Surgery*, *59*, 184–189. https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.01.015

Rahayu, S. L. (2019). Educational Games as A learning media of Character Education by Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC). In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018*. https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674288

Rizaty, M. A. (2022). *10 Negara dengan Kualitas Pendidikan Terbaik, Siapa Juaranya?* https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/05/14/10-negara-dengan-kualitas-pendidikan-terbaik-siapa-juaranya

Sumardani, D., Midaraeni, I., & ... (2019). Virtual reality sebagai media pembelajaran relativitas khusus berbasis google cardboard pada smartphone android. *Prosiding Seminar ….* http://rumahpublikasi.com/index.php/prokaluni/article/view/80

Wang, P. (2018). A critical review of the use of virtual reality in construction engineering education and training. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 15, Issue 6). https://doi.org/10.3390/ijerph15061204

Wright, S. L. (2017). Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environmental Science and Technology*, *51*(12), 6634–6647. https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00423