

Perspektif Peserta Didik Terhadap Penggunaan Virtual Reality Of Renewable Energy (VIRRE) Untuk Mempelajari Materi Energi Alternatif

Shofiya Nur Abida^{1*}, Mita Anggaryani¹

¹ Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

* Email: shofiya.22094@mhs.unesaa.ac.id

Abstrak

Pembelajaran konsep energi terbarukan dalam fisika, khususnya pada konsep konversi energi surya menjadi listrik, aliran energi dalam sistem turbin angin, serta transformasi energi panas bumi, bersifat abstrak karena melibatkan proses fisika yang tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi tersebut menunjukkan perlu media pembelajaran yang mampu memberikan visualisasi konsep tersebut. Salah satu media yang dapat digunakan adalah *Virtual Reality of Renewable Energy* (VIRRE). Studi ini adalah penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mendeskripsikan respon peserta didik terhadap penggunaan VIRRE dalam pembelajaran fisika. Secara khusus penelitian ini akan mengidentifikasi perspektif peserta didik mengenai ketertarikan pada VIRRE dan kemudahan penggunaan serta mengevaluasi sejauh mana VIRRE dapat membantu pemahaman konsep fisika terkait energi terbarukan. Studi ini menggunakan angket kuesioner. Pertama, apakah peserta didik sudah mengetahui terkait penggunaan Virtual Reality (VR). Kemudian, angket juga digunakan untuk memahami apakah penggunaan VR sesuai dengan materi yang diajarkan. Terakhir, angket digunakan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap VIRRE. Sebanyak 19 Partisipan yang terdiri dari siswa kelas X SMA di Tuban mengisi angket setelah mengikuti demo VIRRE selama 1 jam pelajaran (45 menit). VIRRE mendapatkan respons peserta didik dengan kategori "Baik" pada ketiga aspek. Persentase rata-rata untuk penggunaan VR adalah 75,8% sedangkan untuk aspek kesesuaian materi dan VIRRE mendapatkan persentase rata-rata sebesar 79%, untuk respons peserta didik terhadap penggunaan VIRRE mendapatkan persentase rata-rata 78%. Hal ini mengindikasikan bahwa VIRRE berpotensi untuk digunakan dalam pembelajaran fisika dan dikembangkan menjadi media pembelajaran fisika berbasis edutainment. Kondisi ini seiring dengan konsep pembelajaran deep learning yang digagas oleh Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah. Pendekatan deep learning disusun atas dasar prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful* yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Dapat disimpulkan hasil penelitian pendahuluan ini memberikan pandangan bagi peneliti. Berupa ketertarikan peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran digital seperti *virtual reality* pada pembelajaran fisika, khususnya pada materi abstrak seperti materi energi terbarukan.

Kata kunci: Energi Terbarukan, *Physics Edutainment*, *Virtual Reality*.

Students' Perspectives Towards The Use Of Virtual Reality Of Renewable Energy (VIRRE) To Learn About Alternative Energy

Abstract

Learning about renewable energy concepts in physics—particularly the conversion of solar energy into electricity, energy flow in wind turbine systems, and the transformation of geothermal energy—is abstract because it involves physical processes that cannot be observed directly. This situation highlights the need for learning media capable of visualizing these concepts. One such medium is Virtual Reality of Renewable Energy (VIRRE). This study is a preliminary investigation aimed at describing students' responses to the use of VIRRE in physics instruction. Specifically, this study will identify students' perspectives regarding their interest in VIRRE and its ease of use, as well as evaluate the extent to which VIRRE can aid in understanding physics concepts related to renewable energy. This study employs a

questionnaire. First, the survey assessed whether students were already familiar with the use of Virtual Reality (VR). Second, the survey was used to determine whether the use of VR aligned with the taught material. Finally, the survey was used to gauge students' responses to VIRRE. A total of 19 participants—consisting of 10th-grade high school students in Tuban—completed the survey after attending a one-class-period (45-minute) VIRRE demonstration. VIRRE received a “Good” rating from students across all three aspects. The average percentage for VR usage was 75.8%, while the average percentage for the alignment of the material with VIRRE was 79%; student responses to the use of VIRRE averaged 78%. This indicates that VIRRE has the potential to be used in physics instruction and developed into an edutainment-based physics learning medium. This aligns with the deep learning concept proposed by the Minister of Primary and Secondary Education. The deep learning approach is based on the principles of mindfulness, meaningfulness, and joy, which place students at the center of learning. It can be concluded that the results of this preliminary study provide insights for researchers regarding students' interest in using digital learning media, such as virtual reality, in physics education—particularly for abstract topics like renewable energy.

Keywords: Physics Edutainment, Renewable Energy, Virtual Reality.

Histori Naskah

Diserahkan: 6 September 2026 Direvisi: 23 September 2026 Diterima: 24 September 2026

How to cite:

Abida, S. N., Anggaryani, M. (2026). Perspektif Peserta Didik Terhadap Penggunaan Virtual Reality Of Renewable Energy (VIRRE) Untuk Mempelajari Materi Energi Alternatif. *Inovasi Pendidikan Fisika*, **15**(1), 98-108. DOI: <https://doi.org/10.26740/ipf.vxx.nxx.xx-xx>.

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis karena kajian fisika tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep dan rumus, tetapi juga pada kemampuan analisis logis, penalaran sistematis, serta pemecahan masalah berbasis konsep ilmiah dan fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan berpikir kritis memungkinkan peserta didik tidak hanya memahami dan menghafal rumus, tetapi juga mampu menafsirkan konsep secara mendalam, mengevaluasi informasi yang diperoleh, mengaitkan teori dengan fenomena yang relevan, serta mengambil keputusan ilmiah secara rasional dan berbasis bukti (Jatmiko *et al.*, 2025). Akan tetapi, pada kenyataannya peserta didik lebih banyak menggunakan rumus tanpa memahami konsepnya, sehingga peserta didik mengalami kesulitan ketika harus menganalisis masalah, menarik kesimpulan logis, dan memberikan penjelasan lanjutan (Sundari & Sarkity, 2021). Kemudian, keterbatasan representasi visual dalam metode konvensional dapat menyulitkan peserta didik untuk membangun gambaran yang jelas mengenai fenomena fisika yang sedang dipelajari. Akibatnya, pemahaman yang dangkal dan kurang bermakna dapat terbentuk, yang pada akhirnya mempengaruhi kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep fisika dalam konteks yang berbeda (Magfirah, 2024). Kondisi tersebut juga terjadi pada pembelajaran konsep energi terbarukan dalam fisika, khususnya pada materi konversi energi surya menjadi listrik, aliran energi dalam sistem turbin angin, serta transformasi energi panas bumi, diartikan sebagai materi yang bersifat abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik karena melibatkan proses fisika yang tidak dapat diamati secara langsung. Peserta didik cenderung hanya memahami energi terbarukan secara konseptual dan teoritis tanpa mengetahui mekanisme kerjanya secara nyata (Alfito *et al.*, 2025).

Kurikulum menempatkan materi energi alternatif sebagai bagian esensial dalam pembelajaran fisika kelas X Fase E dengan harapan peserta didik tidak hanya memahami konsep teoritis tetapi juga mampu mengaitkannya dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Namun, karakteristik materi yang memuat konsep-konsep abstrak seperti konversi energi, efisiensi sistem, dan prinsip kerja berbagai teknologi energi memerlukan pendekatan pembelajaran yang dapat memvisualisasikan fenomena fisis yang kompleks tersebut (Lestari *et al.*, 2026). Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara bersama salah satu guru fisika di SMAN 2 Tuban, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan, khususnya pada materi energi terbarukan,

berupa presentasi *Powerpoint* yang dimanfaatkan sebagai sarana penyampaian materi pembelajaran. Hal ini berpotensi menyebabkan rendahnya pemahaman konseptual peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Lestari *et al.*, 2026).

Pendekatan *deep learning* memberikan peluang untung mengubah paradigma pendidikan dari peserta didik yang hanya sekedar menerima informasi menjadi pembelajaran aktif yang melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah, eksplorasi konsep, dan refleksi atas pembelajaran (An & Gao, 2022). Pembelajaran ini mencakup penggunaan *open-ended question* sehingga mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam dan menciptakan suasana kelas yang mendukung partisipasi aktif peserta didik (Sudarmono *et al.*, 2025). Pendekatan *deep learning* disusun atas dasar prinsip *mindful*, *meaningful*, dan *joyful* yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Prinsip *mindful* mendorong peserta didik untuk fokus dan terlibat aktif dalam setiap tahap belajar. *Meaningful* memastikan materi tersebut relevan dengan pengalaman di kehidupan nyata sehingga pengetahuan dapat diserap dengan baik. Sementara *joyful* memunculkan suasana menyenangkan yang memicu motivasi intrinsik peserta didik (Haq & Prasetyo, 2025).

Teknologi digital secara keseluruhan memberikan pengaruh positif terhadap *deep learning*, terutama pada aspek pemahaman konseptual, berpikir kritis, dan transfer pengetahuan. Namun, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh cara implementasi, seperti desain pembelajaran, strategi pedagogis, dan tingkat keterlibatan peserta didik (Wu, 2023). Penggunaan teknologi digital juga memainkan peran penting sebagai katalisator dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, kolaboratif, dan kontekstual. Ketersediaan berbagai sumber belajar memberikan peluang untuk menciptakan pengetahuan bermakna pada peserta didik (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025). Untuk mengoptimalkan pemanfaatan teknologi digital pada pembelajaran perlu digunakan konsep *edutainment*. *Edutainment* adalah pendekatan yang menggabungkan unsur hiburan dengan pendidikan sehingga proses pembelajaran terasa menyenangkan tanpa melupakan tujuan pembelajaran. Pada proses ini, peserta didik belajar sambil menikmati kegiatan yang menghibur, sehingga keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik meningkat (Prasetyaningih, 2025).

Salah satu teknologi digital yang mendukung pendekatan *deep learning* dan berbasis *edutainment* adalah *Virtual Reality* (VR). Imersi, interaksi, dan imajinasi merupakan fitur utama VR yang memungkinkan peserta didik untuk mengalami skenario dunia nyata, meningkatkan motivasi belajar mereka, dan menghasilkan hasil belajar yang positif (Radianti *et al.*, 2020). VR memiliki pengaruh positif terhadap keterlibatan dalam pembelajaran (Chen *et al.*, 2024). Menurut, Zekeik *et al.* (2025), VR memberikan manfaat besar dalam pendidikan dengan menghadirkan pengalaman belajar yang imersif dan interaktif, sehingga peserta didik dapat memahami konsep kompleks melalui simulasi nyata, meningkatkan motivasi serta keterlibatan mereka, sekaligus memungkinkan eksplorasi lingkungan atau situasi yang sulit diakses secara langsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif, menyenangkan, dan mendalam. Dalam studi literatur, dapat terlihat bahwa tren penelitian penggunaan VR dalam pembelajaran fisika menunjukkan perkembangan positif selama dua dekade terakhir (Citra & Anggaryani, 2022).

Pada konteks inilah *Virtual Reality of Renewable Energy* (VIRRE) hadir sebagai media pembelajaran yang relevan. VIRRE berisi tentang visualisasi sistem energi terbarukan sehingga peserta didik dapat mengeksplorasi secara virtual untuk memahami prinsip fisika dan alur konversi energi pada pembangkit listrik tenaga surya, pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga angin dan pembangkit listrik tenaga panas bumi. Media ini dikembangkan oleh Nina Fajriyah Citra dan Mita Anggaryani dari Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya pada tahun 2023 guna meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar peserta didik. Media ini dirancang menggunakan platform Millealab. VIRRE telah dinyatakan layak untuk digunakan dengan persentase validitas sebesar 94,07% kriteria sangat valid. Menurut peserta didik, VIRRE membuat mereka lebih fokus pada kegiatan belajar. Para peserta didik dapat merasakan keseruan fisika dengan bantuan VIRRE. Studi pengembangan VIRRE menunjukkan bahwa media ini berpotensi meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk membangun penelitian di masa depan mengenai VR pada pembelajaran fisika. Penelitian berikutnya dapat mempertimbangkan pemanfaatan VR sebagai alternatif media pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis (Anggaryani & Citra, 2024).

Berdasarkan penjabaran tersebut, penelitian pendahuluan ini berfokus pada pertanyaan mengenai bagaimana respons peserta didik terhadap penggunaan *Virtual Reality of Renewable Energy* (VIRRE) dalam pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan. Secara khusus, penelitian ini akan mengidentifikasi perspektif peserta didik mengenai ketertarikan dan kemudahan penggunaan pada VIRRE, serta mengevaluasi sejauh mana VIRRE dapat membantu pemahaman konsep fisika terkait energi terbarukan.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dan *literature review*. Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu variabel secara sistematis, faktual, dan akurat berdasarkan kondisi yang terjadi di lapangan tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel yang diteliti (Utami, *et al.*, 2026). *Literature review* dilakukan dengan tujuan untuk menelaah teori-teori yang berkaitan dengan penerapan media VR dalam pembelajaran, materi pembelajaran yang relevan, serta mengkaji temuan dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian.

Subyek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X dari SMAN 2 Tuban sebagai partisipan. Kemudian, dipilih 19 peserta didik kelas X SMAN 2 Tuban sebagai responden.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan berupa angket (kuesioner) tertutup dengan alternatif jawaban menggunakan skala Likert (Utami, *et al.*, 2026). Angket diberikan pada peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap penggunaan VIRRE pada materi energi terbarukan. Angket tersebut diberikan setelah peserta didik mencoba menggunakan VIRRE. Aspek respon peserta didik yang diteliti melalui angket tersebut terdiri dari 3 aspek, meliputi teknologi, materi, dan media (Tampilan dan kemudahan penggunaan). Dalam penelitian ini, angket yang diberikan kepada peserta didik menggunakan skala likert dengan pernyataan positif. Skala likert yang digunakan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skala Likert

Arah Pernyataan	Bobot Penilaian			
	Sangat Setuju (SS)	Setuju (S)	Tidak Setuju (TS)	Sangat Tidak Setuju (STS)
Positif	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4

Teknik Analisis Data

Data angket respons peserta didik yang telah didapatkan dianalisis dengan persamaan (1) :

$$Persen (\%) = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad \text{.....(1)}$$

(Sugiyono, 2013)

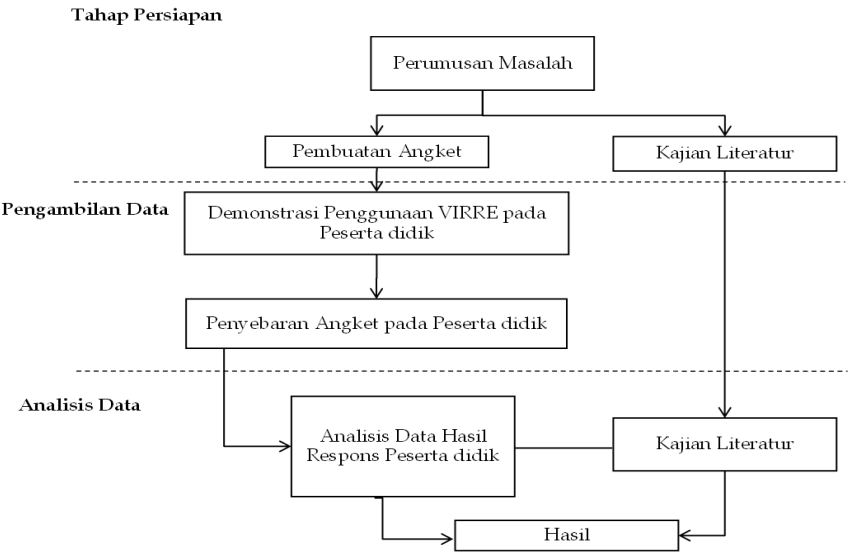
Persentase yang diperoleh dari angket respons peserta didik disajikan berdasarkan klasifikasi kriteria respons peserta didik yang dinyatakan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Respons Peserta Didik

Interval Persentase (%)	Kategori
0,00 – 19,00	Sangat Kurang
20,00 – 39,00	Kurang
40,00 – 59,00	Cukup
60,00 – 79,00	Baik
80,00 – 100,00	Sangat Baik

(Musringudin *et al.*, 2020)

Seluruh prosedur penelitian yang telah dilaksanakan dirangkum ke dalam alur penelitian yang disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Literature Review

Studi pustaka ini berfokus pada penggunaan VR pada pembelajaran. Artikel diperoleh melalui jurnal nasional dan internasional pada tahun 2021 hingga 2025. Ringkasan hasil dari studi-studi terdahulu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Literature Review

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Devianti & Anggaryani (2022)	Virtual Museum of Tsunami Project for Increasing Awareness of Disaster Risk Potential in Physics Class	Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate); uji validitas oleh ahli dan uji coba terbatas pada 24 siswa SMA	Media VR “Visena” dinyatakan sangat valid, praktis, dan efektif; respon siswa sangat baik; sebagian siswa menunjukkan peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep gelombang serta peningkatan kesadaran risiko bencana.
2	Purnama et al. (2025)	Penerapan Model STEM Menggunakan Virtual Reality pada Pembelajaran Gelombang Elektromagnetik	Research and Development (R&D). Untuk mengevaluasi efektivitas, digunakan desain eksperimen berupa pretest-posttest control group design.	Media Virtual Reality memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan.
3	Ubaidillah (2024)	Visualisasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Reality Pada Materi Ajar Hukum Hooke di Kelas XI-MIPA MAN 2 Aceh Barat	Research and Development (R&D); tahap analisis masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi, uji coba produk, dan revisi	Penggunaan VR berbasis konten 3D MilleaLab memberikan perubahan signifikan pada proses pembelajaran; pembelajaran menjadi lebih menarik, membantu pemahaman konsep Hukum Hooke, meningkatkan minat belajar, dan layak digunakan sebagai inovasi media pembelajaran meskipun terbatas oleh jumlah perangkat VR.
4	Anindhyta et al. (2021)	Physics Virtual Learning Simulation to Enhance Students' Critical Thinking Skill: Virtual Learning during the COVID-19 Pandemic	Penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen; subjek 69 siswa SMA (kelas eksperimen & kontrol); analisis menggunakan Independent Sample T-Test	Penggunaan simulasi virtual secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis; sehingga simulasi virtual efektif untuk meningkatkan berpikir kritis pada pembelajaran fisika daring.

No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
5	Kartikasari & Anggaryani (2022)	<i>Development of Virtual Reality Endogen Energy (VREE) Media for Physics Learning Mechanical Wave on Class XI</i>	<i>Research and Development (R&D)</i> ; validasi oleh 10 ahli (dosen & guru fisika) dan uji coba terbatas pada 40 responden (30 siswa SMA, 10 mahasiswa)	Media VR VREE dinyatakan sangat valid, respon siswa sangat baik; media menarik, mudah digunakan, memotivasi belajar, dan layak digunakan untuk pembelajaran gelombang mekanik meskipun hasil tes siswa masih bervariasi.
6	Harnisa et al. (2024)	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Virtual Reality</i> (VR) Berbantuan Millealab untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI	<i>Research and Development (R&D)</i> dengan model ADDIE; subjek 28 siswa kelas XI; instrumen: validasi ahli, pretest–posttest, dan angket respon siswa	Media VR sangat layak, meningkatkan hasil belajar dengan kategori tinggi, respon siswa sangat baik, serta media efektif dan layak digunakan untuk materi usaha dan energi
7	Bayu & Anggaryani (2025)	Pengembangan Media Virsovere: Studi Respon Peserta Didik terhadap Media pada Materi Gelombang Bunyi	<i>Research and Development (R&D)</i> dengan model ADDIE, dibatasi sampai tahap <i>development</i> . Uji coba terbatas menggunakan angket respon peserta didik (skala Likert) pada 25 siswa kelas XI SMA.	Media pembelajaran berbasis <i>Virtual Reality</i> (VIRSOVERE) memperoleh respon sangat baik. Aspek visualisasi dan kejelasan materi mendapat skor tertinggi. Media dinilai berpotensi membantu pemahaman konsep fisika yang abstrak secara lebih menarik dan interaktif.
8	Castillo et al. (2025)	<i>Optimization of Physics Learning Through Immersive Virtual Reality: A Study on the Efficacy of Serious Games</i>	Penelitian eksperimen kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar fisika dan instrumen evaluasi pengalaman belajar.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>Immersive Virtual Reality</i> berbasis <i>serious games</i> secara signifikan meningkatkan hasil belajar fisika, pemahaman konsep, dan keterlibatan peserta didik. VR membantu memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak dan membuat proses belajar lebih interaktif serta efektif dibandingkan metode tradisional.
9	Schmid et al. (2023)	<i>A virtual reality learning environment for high school students to learn the concepts of the electric field and potential: Preliminary results of an intervention study</i>	Desain penelitian <i>pre-test</i> dan <i>posttest</i> pada 26 siswa berusia 17 hingga 20 tahun. Angket respons mengenai pengalaman siswa dengan headset VR dan lingkungan pembelajaran V.	Siswa menunjukkan kemajuan belajar yang signifikan dengan menggunakan lingkungan belajar VR. Kemajuan belajar lebih baik pada materi yang serupa dengan lingkungan belajar VR. Sebagian besar siswa menganggap teknologi headset VR mudah digunakan dan lingkungan belajar VR sangat menarik dan bermanfaat untuk proses belajar mereka.
10	Salihu & Sabitu (2024)	<i>Impact of Virtual Reality Instruction on Secondary School Students' Conceptual Understanding of Physics Concepts in Dutsin-Ma, Katsina State Nigeria</i>	Pendekatan quasi-eksperimental dengan kelompok kontrol <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> . Sampel penelitian terdiri dari 117 siswa	Dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap konsep fisika, VR ditemukan lebih efektif daripada metode pembelajaran yang berpusat pada guru. Hasil menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dalam pengetahuan konseptual antara siswa laki-laki dan perempuan.

Berdasarkan dari hasil *literature review*, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media VR pada pembelajaran fisika memberikan hasil yang positif. Seperti, peningkatan pemahaman konsep fisika, kemajuan hasil belajar kognitif, peningkatan minat belajar, dan peningkatan keterampilan berpikir kritis. Media VR juga membantu pemahaman konsep fisika yang abstrak secara lebih menarik dan interaktif.

Hasil Angket Respons Peserta Didik

Sebanyak 19 peserta didik kelas X SMAN 2 Tuban melakukan kegiatan eksplorasi di media VIRRE melalui *VR Glasses* (Gambar 2). Kegiatan eksplorasi dilakukan selama 1 jam pembelajaran (45 menit). Dalam proses pengambilan data, peserta didik dibebaskan untuk mengeksplorasi media VIRRE. Peserta didik dapat melihat lingkungan virtual yang telah dibangun, mencoba fitur kuis yang tersedia, dan menonton video pembelajaran yang tersedia.



Gambar 2. Peserta didik melakukan kegiatan eksplorasi dengan media VIRRE

Kemudian, peserta didik diberikan angket yang terdiri dari 3 aspek respons. Dengan tiap aspeknya memuat 5 pernyataan positif. Peserta didik diminta untuk memilih satu jawaban dari 4 skala respons yang digunakan: 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Setuju), 4 (Sangat Setuju).

Tabel 4. Hasil Respons Peserta Didik pada Aspek Penggunaan Teknologi

Pernyataan	Persentase (%)				Persentase Rata-rata (%)	Kategori
	1 (STS)	2 (TS)	3 (S)	4 (SS)		
Saya pernah melihat atau mendengar tentang teknologi <i>Virtual Reality</i> (VR)	0 (0)	3 (1)	70 (14)	27 (4)	79	Baik
Saya pernah memakai teknologi <i>Virtual Reality</i> (VR) dalam pembelajaran	9 (4)	27 (6)	47 (7)	18 (2)	59	Cukup
Saya merasa pembelajaran dengan menggunakan <i>Virtual Reality</i> (VR) akan lebih menarik dibandingkan pembelajaran biasa	0 (0)	6 (2)	22 (5)	72 (12)	88	Sangat Baik
Saya bersedia mengikuti pembelajaran jika guru menerapkan <i>Virtual Reality</i> (VR) sebagai media pembelajaran	2 (1)	10 (3)	35 (7)	53 (8)	79	Baik
Saya merasa penggunaan <i>Virtual Reality</i> (VR) dapat membantu saya memahami materi lebih cepat	2 (1)	18 (5)	38 (7)	43 (6)	74	Baik
	Rata-Rata				75,8	Baik

Pada aspek penggunaan teknologi yang disajikan di Tabel 4, respons peserta didik terhadap pernyataan tentang penggunaan media VR pada pembelajaran mendapatkan respon “Baik”. Respons positif terhadap VIRRE kemungkinan besar dipengaruhi oleh kelebihan dari media tersebut, yang menawarkan visualisasi dan pengalaman baru dengan dunia buatan. Namun, penggunaan VR sebagai media pembelajaran masih terbatas dilakukan oleh peserta didik. Hal ini dinyatakan pada pernyataan mengenai pengalaman peserta didik dalam penggunaan VR pada pembelajaran. Pernyataan ini mendapatkan rata-rata sebesar 59% yang berada dalam

kategori “Cukup”. Sedangkan pada pernyataan yang menyatakan peserta didik bersedia mengikuti pembelajaran jika guru menggunakan VR mendapatkan rata-rata sebesar 79% pada kategori “Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa minat peserta didik terhadap VR tidak selalu dipengaruhi oleh pengalaman sebelumnya dalam menggunakan teknologi tersebut. Maka dari itu, penerapan VIRRE pada penelitian selanjutnya memerlukan fase orientasi agar peserta didik dapat beradaptasi sebelum melakukan pembelajaran.

Peserta didik juga merasa penggunaan VR akan membantu untuk memahami materi dengan cepat. Sejalan dengan hasil meta-analisis dari Huda *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media VR memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik, yang mengindikasikan bahwa peserta didik dapat mencapai pemahaman pembelajaran secara lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penemuan dari penelitian Castillo *et al.* (2025) juga menunjukkan bahwa penggunaan VR meningkatkan pemahaman konsep. VR membantu memvisualisasikan konsep fisika yang abstrak dan membuat proses belajar lebih interaktif serta efektif dibandingkan metode tradisional.

Tabel 5. Hasil Respons Peserta Didik pada Aspek Kesesuaian Materi

Pernyataan	Persentase (%)				Persentase Rata-rata (%)	Kategori
	1 (STS)	2 (TS)	3 (S)	4 (SS)		
Saya merasa materi energi terbarukan yang disajikan dalam VIRRE sesuai dengan penjelasan guru.	0 (0)	11 (3)	68 (13)	21 (3)	75	Baik
Saya dapat memahami materi energi terbarukan yang disajikan di dalam VIRRE dengan mudah.	0 (0)	11 (3)	75 (14)	14 (2)	74	Baik
Saya dapat melihat bentuk dan contoh sumber energi terbarukan seperti air, sinar matahari, angin, dll. Secara lebih jelas melalui VIRRE.	0 (0)	0 (0)	56 (12)	44 (7)	84	Sangat Baik
Saya dapat memahami cara kerja pemanfaatan energi terbarukan seperti PLTA, PLTS, PLTB, dll. Melalui VIRRE.	0 (0)	6 (2)	43 (9)	51 (8)	83	Sangat Baik
Saya lebih mengingat materi energi terbarukan dengan menggunakan VIRRE daripada pembelajaran biasa.	0 (0)	13 (4)	40 (8)	47 (7)	79	Baik
	Rata-rata				79	Baik

Tabel 5 menunjukkan hasil dari angket respons peserta didik pada aspek kesesuaian materi. Terdapat 2 pernyataan yang mendapatkan kategori “Sangat Baik”. Hal ini dapat disimpulkan bahwa VIRRE dapat memvisualisasikan bentuk energi terbarukan dan cara pemanfaatannya dengan baik. Pernyataan-pernyataan lain juga mendapat respons dengan kategori “Baik”. Tingkat respons yang tinggi di kalangan peserta didik dalam angket ini menunjukkan bahwa kelebihan VIRRE terletak pada kemampuannya dalam menyajikan representasi visual dari objek dan proses energi terbarukan yang sulit diamati secara langsung. Oleh karena itu, VIRRE tidak hanya berfungsi menyampaikan materi saja, VIRRE juga menjadikan fenomena atau konsep yang abstrak dapat terlihat melalui lingkungan virtual. Penelitian pengembangan VIRRE dari Anggaryani & Citra (2024) juga menyatakan bahwa saat melakukan uji coba media, peserta didik dapat menerima penyampaian materi energi terbarukan dengan sangat baik yang disediakan pada media VIRRE.

Tabel 6. Hasil Respons Peserta Didik pada Aspek Penggunaan Media VIRRE

Pernyataan	Persentase (%)				Persentase Rata-rata (%)	Kategori
	1 (STS)	2 (TS)	3 (S)	4 (SS)		
Saya merasa penggunaan VIRRE ini membuat pembelajaran lebih menarik	0 (0)	3 (1)	42 (9)	55 (9)	86	Sangat Baik
Saya dapat mengoperasikan media VIRRE dengan cukup mudah	0 (0)	7 (2)	66 (13)	27 (4)	78	Baik

Saya tidak mengalami kesulitan berarti dalam memahami instruksi penggunaan media VIRRE	0 (0)	25 (7)	38 (7)	36 (5)	72	Baik
Saya merasa tampilan dan penyajian materi dalam media VIRRE berjalan dengan baik	0 (0)	3 (1)	64 (13)	33 (5)	80	Sangat Baik
Media VIRRE meningkatkan fokus saya selama pembelajaran.	0 (0)	14 (4)	64 (12)	21 (3)	74	Baik
	Rata-rata				78	Baik

Hasil angket respons peserta didik terhadap aspek penggunaan media VIRRE ditunjukkan pada tabel 6. 2 pernyataan mendapatkan kategori respons peserta didik “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik tertarik dengan penggunaan media VIRRE pada proses pembelajaran. Penggunaan media VIRRE ini membuat pembelajaran lebih menarik dan dapat menarik fokus peserta didik. Temuan ini sejalan dengan Purnama *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa peserta didik merasa pembelajaran dengan VR lebih menarik dan menyenangkan dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian dari Schmid *et al.* (2023) juga menunjukkan sebagian besar peserta didik menganggap teknologi headset VR mudah digunakan dan lingkungan belajar VR sangat menarik dan bermanfaat untuk proses belajar peserta didik.

Hasil angket respons peserta didik terhadap media VIRRE berada pada hasil yang baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa fitur-fitur pada media VIRRE, seperti penyajian visual dan beberapa fitur interaktif seperti video pembelajaran dan kuis menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan. Sejalan dengan konsep *edutainment*, yang mengintegrasikan hiburan kedalam proses belajar tanpa mengganggu tujuan pembelajaran. Pada VIRRE, peserta didik dapat melakukan eksplorasi dengan lingkungan virtual. Pengalaman eksplorasi ini juga mendukung prinsip “joyful” dalam *deep learning*. Peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang menarik sambil tetap terkait dengan materi yang sedang dipelajari.

Temuan penelitian memiliki implikasi agar VR dapat berfungsi secara optimal dalam pembelajaran, diperlukan penerapan model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung penggunaan VR pada pembelajaran adalah model pembelajaran inkuiri. Sejalan dengan penemuan dari Angriani, Thahir & Rahim (2025) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi VR dalam model pembelajaran inkuiri berpengaruh positif dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi mengenai respons peserta didik terhadap penggunaan *Virtual Reality of Renewable Energy* (VIRRE) untuk mempelajari materi energi alternatif, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media VIRRE ini mendapatkan respons dari peserta didik dengan kategori baik. Hal ini ditunjukkan oleh persentase rata-rata penggunaan VR sebesar 75,8%, kesesuaian materi dengan VIRRE sebesar 79% dan respons peserta didik terhadap VIRRE sebesar 78%, yang seluruhnya berada pada kategori baik. Temuan pertama menunjukkan media VIRRE sesuai dengan materi yang diajarkan oleh guru. Kemudian juga didapatkan, peserta didik tertarik untuk menggunakan media VIRRE dalam proses pembelajaran. Peserta didik juga menyatakan bahwa penggunaan media VIRRE membuat mereka lebih fokus dan dapat memahami materi dengan lebih cepat. Temuan ini mengimplikasikan bahwa VIRRE dapat menjadi alternatif media pembelajaran bagi guru dengan menggunakan pendekatan *deep learning* dan dapat menjadi media pembelajaran yang mendukung pendekatan *edutainment*. Dalam penelitian ini jumlah partisipan terbatas hanya berjumlah 19 orang pada kelas X SMA Negeri 2 Tuban. Penelitian ini juga hanya mendeskripsikan respons peserta didik terhadap penggunaan VIRRE. Oleh karena itu, bagi penelitian lanjutan disarankan dapat menerapkan media VIRRE pada pembelajaran fisika dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

KONTRIBUSI PENULIS

Shofiya Nur Abida: Data Curation, Project Administration, Methodology, Formal Analysis, Resources, dan Writing Original Draft. **Mita Anggaryani:** Conceptualization, Methodology, dan Validation. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir dari naskah ini.

PERNYATAAN BEBAS KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi hasil yang dilaporkan dalam naskah ini.

PERNYATAAN ETIKA PENELITIAN DAN PUBLIKASI

Para penulis menyatakan bahwa penelitian dan penulisan naskah ini telah mematuhi standar etika penelitian dan publikasi, sesuai dengan prinsip ilmiah, serta bebas dari plagiasi.

PERNYATAAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI ASISTIF

Para penulis menyatakan bahwa Kecerdasan Buatan Generatif (*Generative Artificial Intelligence*) dan teknologi asistif lainnya tidak digunakan secara berlebihan dalam proses penelitian dan penulisan naskah ini. Secara khusus, ChatGPT digunakan untuk *Brainstroming* ide. Para penulis telah meninjau dan menyunting semua konten yang dihasilkan AI guna memastikan ketepatan, kelengkapan, serta kepatuhan terhadap standar etika dan ilmiah, dan bertanggung jawab penuh atas naskah versi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- An, B., & Gao, L. (2022). Construction of an inquiry-based teaching model for ideological and political education in colleges and universities from the perspective of deep learning. *Mobile Information Systems*, 2022(1), <https://doi.org/10.1155/2022/9286979>
- Anggaryani, M., & Citra, N. F. (2024). Enhancing physics experience: virre (virtual reality of renewable energy) to increasing concept understanding and learning motivation in secondary education. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 10(2), 201–218. <https://doi.org/10.21009/1.10201>
- Anindhyta, C., Sunarno, W., & Budiawanti, S. (2021). Physics virtual learning simulation to enhance students' critical thinking skill: Virtual learning during the COVID-19 pandemic. *Journal of Hunan University (Natural Sciences)*, 48(5), 157-163
- Bayu, K., N., M., P., & Anggaryani, M. (2025). Pengembangan media virsovere: Studi respon peserta didik terhadap media pada materi gelombang bunyi. *U-Teach: Journal Education of Young Physics Teacher*, 6(2), <https://doi.org/10.30599/d5etch83>
- Castillo, J., F., V., Santiago, L., B., & Garcia, S., M. (2025). Optimization of physics learning through immersive virtual reality: A study on the efficacy of serious games. *Applied Science*, 15(6), <https://doi.org/10.3390/app15063405>
- Citra, N. F., & Anggaryani, M. (2022). One decade trends of virtual reality publication in physics (2012-2021). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1583–1597. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i4.pp1583-1597>
- Chen, J., Fu, Z., Liu, H., & Wang, J. (2023). Effectiveness of virtual reality on learning engagement: A meta-analysis. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 19(1), 1–14. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.334849>
- Devianti, W., & Anggaryani, M. (2022). Virtual museum of tsunami project for increasing awareness of disaster risk potential in physics class. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 10(3), <https://doi.org/10.20527/bipf.v10i3.13380>
- Harnisa, S., Risdianto, E., Putri, D., H., & Soraya, I. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis virtual reality (vr) berbantuan milledalab untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi usaha dan energi kelas xi. *Navigation Physics: Journal of Physics Education*, 6(1), <https://doi.org/10.30998/npjpe.v6i1.2454>
- Haq, M. D., & Prasetyo, N. T. (2025). Deep learning sebagai pendekatan transformasional dalam pendidikan: Sebuah tinjauan literatur. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 8(3), 1826–1842. <https://doi.org/10.30605/jsgp.8.3.2025.7021>
- Huda, N., Elyana, L., Setiawan, R., Yuliantri, R. D. A., Aman, A., Fitri, E. S. M., Ramadan, S. (2024). The effectiveness of virtual reality media on student learning outcomes: A meta-analysis. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v12i1.67764>
- Kartikasari, A., & Anggaryani, M. (2022). Development of virtual reality endogen energy (vree) media for physics learning mechanical wave on class xi. *Prima Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(3). <https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i3.5269>
- Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025). Naskah Akademik Pembelajaran Mendalam. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.

- Lestari, Y., M., Aminoto, T., & Amnie, E. (2026). Pengembangan e-modul pembelajaran berbantuan phet interactive simulation pada materi energi alternatif peserta didik sma negeri 10 kota jambi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(1), 1-12. <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3906>
- Magfirah, L. (2024). Pemanfaatan simulasi digital untuk memfasilitasi pembelajaran konsep abstrak dalam fisika. *Jurnal Ilmiah Ipa dan Matematika*, 2(2), <https://doi.org/10.61116/jiim.v2i2.470>
- Musringudin, Ghani, A., R., A., & Priyono, D. (2020). Modul pembelajaran evaluasi program pendidikan. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Prasetyaningsih, Kaniawati, I., Riza, L., S., & Utama, J., A. (2025). The role of edutainment in shaping modern education in indonesia: A literature review. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 5(2). <https://doi.org/10.20527/jmscedu.v5i2.16823>
- Purnama W., Wulan, S., Sabarudin, M., Supiana, & Zaqiah, Q., Y. (2025). Penerapan model STEM menggunakan virtual reality pada pembelajaran gelombang elektromagnetik. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3 Agustus), 5405-5414. <https://doi.org/10.58230/27454312.2414>
- Priantini, D. A. M. M. O., Suarni, N. K., & Adnyana, I. K. S. (2022). Analisis kurikulum merdeka dan platform merdeka belajar untuk mewujudkan pendidikan yang berkualitas. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 8(2), 238–244. <https://doi.org/10.25078/jpm.v8i02.1386>
- 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 and Education*, 147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Salihu, A., & Sabitu, A. (2024). Impact of virtual reality instruction on secondary school students' conceptual understanding of physics concepts in Dutsin-Ma, Katsina State Nigeria. *Issues and Ideas in Education*, 12(2), 14-18
- Schmid, R., Vaterlaus, A., & Lichtenberger, A. (2023). A virtual reality learning environment for high school students to learn the concepts of the electric field and potential: Preliminary results of an intervention study. *Progress in Science Education*, 6(2), <https://doi.org/10.25321/prise.2023.1403>
- Sekarwahyu, D. T., & Kholiq, A. (2025). Analisis bibliometrik: tren penelitian alat peraga energi terbarukan pada tahun 2020-2025. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 14(2), 123–131. <https://doi.org/10.26740/ipf.v14n2.p123-131>
- Septiutami, N., A., Fitrianti, Y., & Efriani, A. (2026). Analisis pemahaman siswa smp terhadap penyajian data statistik berdasarkan angket. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Jurnal)*, 9(2), 99-104. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v9i2.8211>
- Sudarmono, M. A., Hasan, & Halima. (2025). Deep learning approach in improving critical thinking skills of elementary school students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 60–70. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.11708>
- Sugiyono. (2013). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Ubaidillah. (2024). Visualisasi pembelajaran fisika menggunakan virtual reality pada materi ajar hukum hooke di kelas xi-mipa MAN 2 Aceh Barat. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 10(1). <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v10i1.19347>
- Wu, X., Y. (2023). Exploring the effects of digital technology on deep learning: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 29(Jan 2024). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12307-1>
- Zekeik, H., Chahbi, M., Sefian, M. L., & Bakkali, I. (2025). Augmented reality and virtual reality in education: A systematic narrative review on benefits, challenges, and applications. In *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (Vol. 21, Issue 9). Modestum LTD. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16830>