

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Di era perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, kualitas pendidikan sains menjadi fondasi yang tidak dapat diabaikan. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu mata pelajaran pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) yang memiliki kontribusi besar dalam membentuk dan mengasah kemampuan berpikir ilmiah siswa.<sup>1</sup> Menurut Razak, dkk. Melalui pembelajaran IPA siswa memperoleh pemahaman tentang berbagai gejala alam yang terjadi dilingkungan berlandaskan pada konsep pembelajaran.<sup>2</sup> Pembelajaran yang terstruktur dengan baik menjadi kunci utama, bukan hanya dalam mencapai target capaian akademik, tetapi dalam menumbuhkan sikap ilmiah yang kokoh pada diri setiap siswa.<sup>3</sup>

Berdasarkan observasi awal, didapati bahwa pembelajaran IPA di SMPN 1 Tarokan masih menghadapi keterbatasan sarana pendukung pembelajaran di kelas, serta pemanfaatan media pembelajaran yang belum berjalan secara optimal. Selain itu, keterbatasan alat dan bahan di laboratorium menyebabkan siswa kurang memperoleh pengalaman belajar secara langsung. Guru mata

---

<sup>1</sup> Judijanto Loso, *Pembelajaran IPA: Teori Dan Praktik* (PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2025).

<sup>2</sup> A. Razak, N. Hikmah, Yohandri, F. Arsih, M. Azhar, "Uncovering the Potential of Ethnoscience in Science Learning To Improve Students' Literacy: A Systematic-Literature Review (2014–2024)," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 14, no. 3 (2025): 550–62, <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.19591>.

<sup>3</sup> Adien Eka Rakhmawati Machlida, Fitri Islami, Ayu Maya Damayanti, "Peran Startegi Pembelajaran Dalam Meningkatkan Keberhasilan Akadmik Peserta Didik," *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 10, no. 04 (2025): 246–60.

pelajaran IPA, Ibu Riris Kurniawati S.Pd., menyampaikan bahwa pembelajaran IPA belum melibatkan kegiatan praktikum dan belum mengaitkan materi pembelajaran dengan lingkungan sekitar maupun perkembangan teknologi. Kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama ini cenderung terpusat pada penyampaian materi melalui buku teks dan pengerjaan soal-soal latihan, serta belum mengaitkan antara materi yang di ajarkan dengan fenomena yang sering dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, beliau menyampaikan pada pembelajaran fisika yang mencakup materi getaran, gelombang, dan cahaya mengalami hambatan yaitu menurunnya pencapaian hasil belajar siswa serta lemahnya sikap ilmiah siswa.<sup>4</sup>

Pembelajaran tidak hanya berpusat pada teori semata, melainkan perlu memberi ruang bagi siswa untuk bereksplorasi, mengamati, dan melakukan percobaan sehingga mereka bisa menemukan sendiri konsep yang sedang dipelajari.<sup>5</sup> Proses pembelajaran yang melibatkan aktivitas ilmiah, siswa dapat menumbuhkan sikap ilmiah dalam dirinya selama proses belajar berlangsung.<sup>6</sup> Upaya pendidik untuk mengatasi kondisi tersebut dengan memanfaatkan media pembelajaran yang mampu membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak secara lebih nyata dan menarik. Penerapan teknologi digital dalam kegiatan belajar mengajar ini sejalan dengan Kurikulum Merdeka, yang menempatkan siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran, mengedepankan pendekatan

---

<sup>4</sup> Wawancara dengan Ibu Riris Kurniawati, S.Pd. guru IPA SMPN 1 Tarokan pada 14 Oktober 2025

<sup>5</sup> Eci Anita Lestari, "Analisis Pendekatan STEAM Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar Kelas V," *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA* 5, no. 3 (2025): 1106–15.

<sup>6</sup> N Khoiri, "Efektivitas Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Dan Keterampilan Proses Sains," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 12, no. 1 (2021): 72–77, <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.8313>.

kontekstual, serta berfokus pada penguatan kompetensi yang dibutuhkan di era abad ke-21.<sup>7</sup> Oleh karena itu, Peneliti menghadirkan Media pembelajaran *Virtual Physics* dengan memanfaatkan teknologi digital berbasis simulasi yang dapat diakses melalui Smartphone, sehingga memungkinkan siswa melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan secara virtual meskipun terdapat keterbatasan alat praktikum. Hadirnya inovasi pembelajaran dalam bentuk interaktif diperlukan agar siswa memiliki kesempatan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran *Virtual Physics* merupakan media berbasis simulasi digital yang memungkinkan siswa melakukan pengamatan dan percobaan secara virtual. Melalui media ini, siswa dapat memvisualisasikan proses terjadinya suatu fenomena fisika, seperti getaran, gelombang, dan cahaya, secara lebih konkret. *Virtual Physics* juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan eksplorasi mandiri, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil simulasi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

Pembelajaran tidak hanya pada penguasaan konsep secara teoritis. Siswa perlu dibekali dengan kemampuan mengaitkan pengetahuan yang mereka peroleh dengan persoalan yang ada di sekitar mereka. Salah satu caranya yaitu melalui pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*). Pendekatan SETS menyatukan empat aspek diantaranya, Sains, Lingkungan,

---

<sup>7</sup> Oemi Koelsoem and Kusmiyati, "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka," *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra Dan Budaya* 2, no. 6 (2024): 297–303, <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/morfologi.v2i6.1191>.

Teknologi, dan Masyarakat. Melalui keterpaduan ini, siswa didorong untuk memahami bahwa konsep-konsep fisika yang mereka pelajari, memiliki hubungan yang erat dengan kondisi lingkungan maupun kehidupan sosial di sekitar mereka. Pendekatan SETS tidak hanya membawa siswa pada pemahaman konsep secara teoritis, tetapi melatih mereka untuk berpikir kritis, menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan, serta membangun tanggung jawab dalam menyikapi perkembangan teknologi yang terus berlangsung, yang semuanya merupakan bagian dari sikap ilmiah.

Penelitian yang dilakukan Ulfa Ize, menyatakan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis masalah di Masyarakat Teknologi Lingkungan Sains Islam (I-SETS) dapat sangat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.<sup>8</sup> Penelitian oleh Putu Rahma Dewi, menunjukkan bahwa model pembelajaran sains yang dipadukan dengan pendekatan SETS tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga secara efektif mengembangkan sikap ilmiah mereka, yang dibuktikan dengan peningkatan aktivitas, rasa ingin tahu, dan kapasitas berpikir ilmiah.<sup>9</sup> Temuan tersebut mengindikasikan bahwa pendekatan SETS mampu menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna, sekaligus mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam setiap tahapan proses pembelajaran.

---

<sup>8</sup>Ulfa Ize, "Pengaruh Pembelajaran Terpadu Sains-Ilmu Lingkungan Teknologi Masyarakat (I-SETS) terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas XI MIPA," *Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 15, no. 2 (2025): 398–406, <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v15i2.2601>.

<sup>9</sup> Putu Rahma Dewi, I B Putu Arnyana, and Siti Maryam, "Pengaruh Model Pembelajaran Ipa Terpadu Bervisi Sets (Science Environment Technology And Society) Terhadap Hasil Belajar Dan Sikap Ilmiah Siswa Smp," *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya* 14, no. 2 (December 3, 2020): 177–87, <https://doi.org/10.23887/wms.v14i2.18323>.

Pemanfaatan *Virtual Physics* yang diintegrasikan dengan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) membuka peluang untuk menciptakan pembelajaran fisika yang lebih bermakna. Melalui simulasi digital yang interaktif, siswa dapat memahami konsep-konsep abstrak seperti getaran, gelombang, dan cahaya secara visual dan eksploratif. *Virtual Physics* berbasis SETS hadir sebagai solusi atas keterbatasan sarana laboratorium yang dihadapi guru, sekaligus menghadirkan pengalaman belajar yang menyenangkan, fleksibel, dan sesuai dengan pembelajaran generasi saat ini.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan *Virtual Physics* Berbasis SETS pada Materi Getaran, Gelombang, dan Cahaya untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa di SMPN 1 Tarokan. Dengan bantuan media ini, siswa tidak hanya mampu memahami konsep fisika dengan lebih baik, tetapi tumbuh menjadi pribadi yang mampu berpikir lebih luas menyadari bahwa apa yang mereka pelajari di kelas bukan sesuatu yang berdiri sendiri, melainkan terhubung erat dengan teknologi yang mereka gunakan sehari-hari, lingkungan yang mereka tinggali, serta masyarakat tempat mereka hidup dan berinteraksi.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan oleh peneliti maka rumusan masalah dalam penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan pengembangan media *Virtual Physics* yang mengintegrasikan pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) pada materi getaran, gelombang, dan cahaya untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah peserta didik kelas VIII SMPN 1 Tarokan?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media *Virtual Physics* berbasis pendekatan SETS sebagai media pembelajaran pada materi getaran, gelombang, dan cahaya?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan media *Virtual Physics* berbasis pendekatan SETS terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah peserta didik kelas VIII di SMPN 1 Tarokan?

## **C. Tujuan Penelitian Dan Pengembangan**

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah untuk menciptakan produk media pembelajaran dengan kualitas terbaik dan secara signifikan meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran sebagai berikut:

1. Mengembangkan *Virtual Physics* berbasis pendekatan SETS pada materi getaran, gelombang, dan cahaya untuk siswa kelas VIII di SMPN 1 Tarokan melalui model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

2. Mengetahui tingkat kelayakan *Virtual Physics* berbasis SETS berdasarkan validasi ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, ahli evaluasi dan uji coba lapangan.
3. Meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa setelah menggunakan media *Virtual Physics* berbasis SETS pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.

#### **D. Spesifikasi Produk Yang Di Harapkan**

*Virtual Physics* ini dikembangkan untuk membantu peserta didik memahami konsep getaran, gelombang, dan cahaya melalui visualisasi interaktif. Pendekatan SETS digunakan agar peserta didik dapat menghubungkan materi fisika dengan lingkungan, teknologi, serta peranannya dalam kehidupan masyarakat. Media ini dikemas dalam bentuk aplikasi yang ramah pengguna dan dapat diakses melalui perangkat digital yang dimiliki siswa.

1. Bahan ajar yang dibuat berbentuk aplikasi versi android dengan nama media *Virtual Physics* yang menyajikan materi getaran, gelombang, dan cahaya secara interaktif berbasis pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*).
2. Penggunaan media ini memanfaatkan perangkat teknologi seperti Smartphone, sehingga memudahkan peserta didik mengakses simulasi dan animasi yang telah disediakan.
3. Halaman pertama menampilkan menu utama beserta nama media, kemudian dihalaman kedua berisi fitur-fitur aplikasi seperti materi,

simulasi, *Augmented Reality*, informasi umum, Quizz, dan profil pengembang.

4. Materi pembelajaran disajikan dalam bentuk tampilan interaktif, berisi penjelasan konsep getaran, gelombang, dan cahaya yang dilengkapi gambar, ilustrasi, dan contoh fenomena berbasis SETS yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.
5. Aplikasi *Virtual Physics* dibuat menggunakan *software Adobe Animate*, desain tampilan halaman dirancang menggunakan *Canva*, dan visualisasi 3D pendukung dibuat menggunakan *Assemblr Edu*.
6. Materi pembelajaran dirancang menggunakan *Microsoft Word*, kemudian tampilannya di buat menarik melalui *Canva* agar lebih nyaman dibaca oleh siswa. Materi yang telah dirancang tersebut selanjutnya diubah menjadi flipbook interaktif menggunakan perangkat lunak *Heyzine*, sehingga tampilan materi tidak lagi terkesan seperti dokumen biasa, dan selanjutnya dimasukkan ke aplikasi yang dibuat menggunakan *Adobe Animate* untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif.
7. Guna membantu siswa lebih mudah memahami materi, aplikasi ini dilengkapi dengan animasi interaktif, gambar-gambar pendukung, simulasi 3D dari *Assemblr Edu*, serta berbagai aktivitas pembelajaran yang berkaitan dengan materi getaran, gelombang, dan cahaya.
8. Perbedaan pengembangan *Virtual Physics* berbasis SETS ini dengan media sebelumnya yaitu, pengemasan media dalam bentuk aplikasi,

memuat simulasi animasi yang interaktif, serta materi yang relevan dengan isu lingkungan dan perkembangan teknologi sesuai pendekatan SETS dengan tujuan meningkatkan hasil belajar dan menumbuhkan sikap ilmiah siswa.

#### **E. Pentingnya Penelitian Dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan *Virtual Physics* berbasis SETS ini memiliki keterkaitan yang erat dengan kebutuhan pendidikan masa kini, khususnya di tengah pesatnya transformasi digital yang tengah berlangsung. Adapun pentingnya penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

##### **1. Bagi Siswa**

Memberikan pengalaman belajar yang lebih mudah dipahami dan lebih mudah diingat. Siswa dapat berpartisipasi aktif dalam pendidikan mereka, memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang mata pelajaran, memaksimalkan hasil belajar, dan menumbuhkan pola pikir ilmiah dengan menggunakan simulasi digital.

##### **2. Bagi Guru**

Menghadirkan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif sebagai sarana dalam menyampaikan konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Sehingga, pendidik dapat lebih mudah dalam menyajikan materi, mengurangi ketergantungan terhadap metode ceramah, serta mendukung terwujudnya pembelajaran yang selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka.

### 3. Bagi Sekolah

Berkontribusi dalam peningkatan kualitas pembelajaran IPA, media yang dikembangkan dapat menjadi wahana inovasi pembelajaran berbasis teknologi guna mendorong peningkatan mutu pendidikan secara menyeluruh di lingkungan sekolah.

Selain berupaya mengatasi masalah lokal, penelitian ini diharapkan memiliki dampak jangka panjang dalam menghasilkan generasi baru yang kreatif dan sangat peduli terhadap keberlanjutan lingkungan.

## **F. Asumsi Dan Keterbatasan Penelitian & Pengembangan**

Dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran, penetapan asumsi dan keterbatasan menjadi bagian penting untuk memperjelas ruang lingkup, batasan kerja, serta arah penelitian yang akan ditempuh. Asumsi membantu peneliti menegaskan landasan awal yang diyakini sebelum penelitian dilaksanakan, sedangkan keterbatasan memberikan gambaran realistis mengenai batas ruang lingkup penelitian sehingga hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara tepat.

### **1. Asumsi Penelitian dan Pengembangan**

- a. Peneliti berasumsi bahwa penggunaan media *Virtual Physics* berbasis SETS yang terdiri atas *animasi*, *visualisasi 3D*, dan tampilan multimedia interaktif dapat memberikan pengalaman belajar yang efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep fisika, khususnya pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.

- b. Peneliti meyakini bahwa guru dan siswa memiliki akses memadai terhadap perangkat digital seperti Smartphone yang dapat menjalankan aplikasi *Virtual Physics* tanpa kendala teknis yang signifikan.
- c. Peneliti berasumsi bahwa materi, ilustrasi, dan simulasi yang disusun dalam media telah sesuai dengan Kurikulum Merdeka dan mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran IPA kelas VIII saat ini.
- d. Peneliti meyakini bahwa siswa belum pernah menggunakan media *Virtual Physics* berbasis SETS sebelumnya, sehingga kehadiran media ini memberikan inovasi pembelajaran berbasis teknologi yang mampu mendorong sikap kognitif dan sikap afektif siswa.

## **2. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan**

- a. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini mencakup media *Virtual Physics* yang berbasis pendekatan SETS, dengan cakupan materi yang dibatasi pada topik getaran, gelombang, dan cahaya.
- b. Pelaksanaan uji coba produk dilakukan di SMPN 1 Tarokan dengan melibatkan siswa kelas VIII-C sebagai subjek penelitian, sehingga karakteristik siswa tersebut berpotensi memengaruhi perolehan hasil belajar dan pembentukan sikap ilmiah.
- c. Efektivitas media dalam mendorong peningkatan hasil belajar dan sikap ilmiah masih terbatas pada konteks serta kondisi pembelajaran di sekolah tempat penelitian dilaksanakan, sehingga penerapannya di lingkungan sekolah yang berbeda belum tentu menghasilkan capaian yang serupa.

- d. Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu yang relatif singkat, sehingga pengaruh penggunaan media terhadap hasil belajar dan sikap ilmiah siswa dalam jangka panjang belum dapat terukur secara menyeluruh dan optimal.
- e. Uji coba produk hanya dilakukan dalam lima kali pertemuan, sehingga pengukuran terhadap hasil belajar maupun sikap ilmiah siswa masih berada pada tahapan awal proses pembelajaran dan belum mencerminkan gambaran secara mendalam.

## G. Penelitian Terdahulu

*Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu.*

No	Penelitian	Hasil penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Judul penelitian: Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis <i>Science, Environment, and Society</i> Pada Materi Getaran Dan Gelombang Di Smp/Mts <sup>10</sup> Peneliti: Asnidar (2024)	Penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis SETS pada materi getaran dan gelombang tergolong sangat layak digunakan, berdasarkan penilaian ahli materi sebesar 89% dan ahli media 91%. Respon peserta didik juga sangat positif, dengan persentase 84,66%, menandakan bahwa siswa antusias dan tertarik menggunakan modul tersebut dalam pembelajaran di SMPN 1 Bandar Dua.	Pengembangan pembelajaran berbasis SETS ( <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan model pengembangan 4D, sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE.</li> <li>• Produk yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan minat belajar siswa, sedangkan dalam penelitian ini tujuan pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.</li> <li>• Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran, sedangkan penelitian ini mengembangkan</li> </ul>

<sup>10</sup> Asnidar, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Science, Environment, Technology, and Society Pada Materi Getaran Dan Gelombang Di Smp/Mts" (2024).

				media pembelajaran berupa aplikasi <i>Virtual Physics</i> .
2.	Judul penelitian: Pengembangan <i>E-Modul</i> Dengan Pendekatan SETS ( <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> ) Pada Materi Lingkaran Siswa Kelas XI <sup>11</sup> Peneliti: Suradi, Nurwahida Akram, dan Abd. Rahman, (2024)	Hasil analisis angket menunjukkan bahwa respon guru sebesar 97% dan respon siswa sebesar 81,09% keduanya berada pada kategori sangat praktis, sehingga e-modul berbasis SETS dinilai mudah dan layak digunakan. Selain itu, uji keefektifan melalui tes hasil belajar menunjukkan bahwa 28 dari 35 siswa (83%) mencapai KKM, yang menempatkan e-modul tersebut dalam kategori sangat efektif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan model pengembangan 4D (<i>Define, Design, Develop, dan Disseminate</i>), sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>
3.	Judul penelitian: Interactive Multimedia Development Assisted by I Spring Suite 10 Integrated SETS ( <i>Science, Environment, Technology, Society</i> ) Approach to Improve High School Students Critical Thinking Skill <sup>12</sup> Peneliti: Wandika, Yulkifli, Desnita, Yohandri, S Aisyah (2024)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Kepraktisannya dibuktikan dengan skor pelaksanaan pembelajaran sebesar 89,74% dan respon siswa sebesar 87,40%. Selain itu, multimedia interaktif berbasis I Spring yang terintegrasi dengan pendekatan SETS terbukti efektif meningkatkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sedangkan dalam penelitian ini tujuan pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.</li> </ul>

<sup>11</sup> Suradi Suradi, Nurwahida Akram, and Abdul Rahman, "Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) Pada Materi Lingkaran Siswa Kelas XI," *Issues in Mathematics Education (IMED)* 8, no. 2 (2024): 115–25, <https://doi.org/10.35580/imed.v8i2.4271>.

<sup>12</sup> Wandika et al., "Interactive Multimedia Development Assisted by I Spring Suite 10 Integrated SETS (*Science, Environment, Technology, Society*) Approach to Improve High School Students' Critical Thinking Skill," *Studies in Learning and Teaching* 5, no. 2 (2024): 483–92, <https://doi.org/10.46627/silet.v5i2.412>.

		kemampuan berpikir kritis siswa.		
4.	Judul penelitian: Development of Problem Based Learning (PBL) Modules Oriented to Science, Environment, Technology and Society (SETS) on Acid-Base Material <sup>13</sup> Peneliti: Mustika Wulandari, Fachri Hakim. (2023)	Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan rata-rata kelayakan sebesar 86,8% dan termasuk kategori sangat valid. Uji kelayakan melalui uji coba skala kecil pada peserta didik juga memperoleh skor rata-rata 87,40%, yang masuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, uji keterbacaan menghasilkan skor 92,9% dengan kategori tinggi. Secara keseluruhan, modul berbasis PBL berorientasi SETS dinyatakan sangat layak untuk diuji cobakan pada kelas besar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran sedangkan penelitian ini mengembangkan media pembelajaran <i>Virtual Physics</i>.</li> <li>• Materi yang dibahas yaitu asam basa, sementara penelitian ini memusatkan kajian pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.</li> </ul>
5.	Judul penelitian: The Science Environment Technology Society (SETS) based e-module development with project based learning model in colloidal learning. <sup>14</sup> Peneliti: W Azura, A Silalahi, M Zubir, and Nurfajriani (2022)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis SETS dengan model PjBL pada materi koloid telah memenuhi seluruh kriteria kelayakan BSNP, dengan skor rata-rata kelayakan isi 3,54, bahasa 3,59, penyajian 3,84, dan kegrafikan 3,68, sehingga dinyatakan layak digunakan. Selain itu, penggunaan e-modul ini juga efektif dalam meningkatkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran sedangkan penelitian ini mengembangkan media pembelajaran <i>Virtual Physics</i>.</li> <li>• Produk yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sedangkan dalam penelitian ini tujuan</li> </ul>

<sup>13</sup> Mustika Wulandari and Fachri Hakim, "Development of Problem Based Learning (PBL) Modules Oriented to Science, Environment, Technology and Society (SETS) on Acid-Base Material," *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* 6, no. 4 (2023): 205–15, <https://doi.org/10.20961/shes.v6i4.81408>.

<sup>14</sup> W. Azura et al., "The Science Environment Technology Society (SETS) Based e-Module Development with Project Based Learning Model in Colloidal Learning," *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, 1–15, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012046>.

		kemampuan HOTS siswa, yang terlihat dari nilai N-gain sebesar 0,44.		pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
6.	Judul penelitian: Pengembangan Media Spectrolab Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Gelombang Cahaya <sup>15</sup> Peneliti: Ade Sylviana Rohendi (2025)	Hasil analisis menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan validasi materi, media, dan bahasa mencapai 89,40% dan termasuk kategori “Sangat Layak.” Media ini juga dinilai sangat praktis berdasarkan respon peserta didik pada uji kelompok kecil sebesar 86,50%, uji lapangan sebesar 83%, serta respon guru sebesar 82%. Dari sisi efektivitas, hasil perbandingan nilai pretest dan posttest menghasilkan N-gain sebesar 0,69 yang berada pada kategori “Cukup Efektif.”	Mengembangkan media pembelajaran simulasi/virtual untuk membantu siswa memahami konsep fisika siswa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis kontekstual sedangkan penelitian ini pengembangannya berbasis SETS.</li> <li>• Menggunakan model pengembangan 4D, Sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE.</li> </ul>
7.	Judul penelitian: Development of Physics Modules with Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Approaches to Motion and Force Material <sup>16</sup>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul Fisika berbasis SETS pada materi gerak dan gaya untuk kelas VIII SMPN 1 Tigo Nagari memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi dengan skor ahli sebesar	Pengembangan pembelajaran berbasis SETS ( <i>Science, Environment, Technology, and Society</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan model pengembangan 4D, sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE.</li> <li>• Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran</li> </ul>

<sup>15</sup> Ade Sylviana Rohendi, “Pengembangan Media Spectrolab Berbasis Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Gelombang Cahaya,” *Repository UIN Syarif Hidayatullah* (2025), [https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/87013/1/11210163000036\\_ADE\\_SYLVIANA\\_ROHENDI\\_REVISI\\_FIX.pdf](https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/87013/1/11210163000036_ADE_SYLVIANA_ROHENDI_REVISI_FIX.pdf).

<sup>16</sup> Anggi Angelia, Sarvar Q. Muminov, and Deborah TA Obafemi, “Development of Physics Modules with Science, Environment, Technology, and Society (SETS) Approaches to Motion and Force Material,” *Schrödinger: Journal of Physics Education* 4, no. 3 (2023): 78–85, <https://doi.org/10.37251/sjpe.v4i3.694>.

	Peneliti: Anggi Angelia, Sarvar Q. Muminov, Deborah TA Obafemi (2023)	90,59. Modul ini juga tergolong sangat praktis berdasarkan penilaian pendidik sebesar 97,14 dan penilaian peserta didik sebesar 92,6. Selain itu, modul tersebut dinyatakan sangat efektif dengan skor efektivitas mencapai 91,24, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran gerak dan gaya di kelas VIII.		sedangkan penelitian ini mengembangkan media pembelajaran <i>Virtual Physics</i> . • Materi yang dibahas yaitu Gerak dan Gaya, sementara penelitian ini memusatkan kajian pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.
8.	Judul penelitian: Development of SETS (Science Environment Technology and Society) Based E-Modules on Environmental Pollution Materials to Increase Learning Interest and Critical Thinking Ability <sup>17</sup> Peneliti: Resti Yevira, Yustina, Yennita (2023)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul IPA berbasis SETS pada materi pencemaran lingkungan berhasil dikembangkan dengan baik. Modul ini dinilai sangat praktis berdasarkan penilaian aspek materi (skor 3,25), penyajian, bahasa, dan kegrafikan yang seluruhnya berada pada kategori sangat baik, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan minat belajar dan keterampilan berpikir kritis, sedangkan dalam penelitian ini tujuan pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa.</li> <li>• Materi yang dibahas yaitu pencemaran lingkungan. sementara, penelitian ini memusatkan kajian pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.</li> </ul>
9.	Judul penelitian: Pengembangan <i>Pocketbook</i> IPA Berbasis Sets Pada Materi Getaran,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>pocketbook</i> yang dikembangkan sangat layak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi yang dibahas yaitu memusatkan kajian pada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan model pengembangan 4D (<i>Define, Design, Develop,</i></li> </ul>

<sup>17</sup> Resti Yevira, Yustina, and Yennita, "Development of SETS (Science Environment Technology and Society) Based E-Modules on Environmental Pollution Materials to Increase Learning Interest and Critical Thinking Ability," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 9, no. 8 (2023): 6306–13, <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4229>.

	<p>Gelombang Dan Bunyi<sup>18</sup></p> <p>Peneliti: Difia Mardiyanti, yunin Hidayati, Nur Qomaria, dan AnaYuniasti RetnoWulandari (2022)</p>	<p>digunakan, dengan validitas materi sebesar 91,96% dan validitas media 95,49%, keduanya berkategori sangat valid dan sangat reliabel. Respons siswa mencapai 83,48% (sangat menarik) dan keterbacaan memperoleh 82,92% (sangat baik). Selain itu, keterampilan berpikir kritis siswa mencapai rata-rata 70,73% dan termasuk kategori kritis.</p>	<p>materi getaran, dan gelombang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> </ul>	<p>dan <i>Disseminate</i>), sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</p>
10.	<p>Judul penelitian: Development of a SETS-based e-module to enhance critical thinking skills on environmental change<sup>19</sup></p> <p>Peneliti: Deslia Amandaa, Suci Fajrinaa, Abdul Razaka, Rahmawati Darussyamsua (2025)</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat kevalidan yang sangat tinggi dengan rata-rata 96,3% dan dinilai sangat praktis berdasarkan respons guru (97,1%) serta siswa (92,5%). Pengujian efektivitas menggunakan desain kuasi-eksperimental dan uji t independen menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dibandingkan kelas control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengembangan pembelajaran berbasis SETS (<i>Science, Environment, Technology, and Society</i>)</li> <li>• Menggunakan model ADDIE (<i>Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produk yang dikembangkan ditujukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sedangkan dalam penelitian ini tujuan pengembangannya untuk meningkatkan hasil belajar siswa.</li> <li>• Materi yang dibahas yaitu perubahan lingkungan. sementara, penelitian ini memusatkan kajian pada materi getaran, gelombang, dan cahaya.</li> </ul>

<sup>18</sup> Mardiyanti Difia et al., "Pengembangan Pocketbook Ipa Berbasis Sets Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi," *Natural Science Education Research* 2, no. 3 (2022): 239–52, <https://doi.org/10.21107/nser.v2i3.13763>.

<sup>19</sup> Deslia Amanda et al., "Development of a SETS-Based e-Module to Enhance Critical Thinking Skills on Environmental Change," *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 11, no. 3 (2025): 859–73, <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i3.41221>.

Berdasarkan uraian tabel di atas, sebagian besar berfokus pada pengembangan modul atau e-modul, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menghasilkan media pembelajaran *Virtual Physics* berbasis SETS yang dirancang secara interaktif dan disesuaikan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Dengan memadukan pendekatan SETS, teknologi virtual, dan semangat Kurikulum Merdeka dalam satu produk yang utuh diharapkan dapat membuka perspektif baru dalam pengembangan media pembelajaran fisika yang lebih interaktif, kontekstual, dan layak dijadikan rujukan dalam proses pembelajaran.

## H. Definisi Istilah atau Definisi Operasional

### 1. *Virtual Physics*

*Virtual Physics* merupakan media pembelajaran berbasis aplikasi berplatform Android yang dirancang untuk menyajikan materi fisika secara interaktif melalui perpaduan animasi, desain visual, dan model tiga dimensi. Dalam penelitian ini, *Virtual Physics* dikemas dalam bentuk aplikasi pembelajaran yang memanfaatkan *Adobe Animate* untuk membuat animasi dan interaktivitas, *Canva* untuk merancang tampilan visual, serta *Assemblr Edu* untuk menghadirkan objek 3D. Aplikasi ini digunakan sebagai perlakuan dalam pembelajaran pada materi getaran, gelombang, dan cahaya agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret, menarik, dan mudah diakses.

## **2. SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*)**

Pendekatan pembelajaran SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) menggabungkan gagasan ilmiah dengan kepedulian terhadap lingkungan, kemajuan teknologi, dan dampaknya terhadap masyarakat. Dengan menggunakan metode ini, siswa termotivasi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam karena materi pelajaran dikaitkan dengan berbagai kejadian sehari-hari, yang mendorong pengembangan kemampuan literasi ilmiah mereka sebaik mungkin.

## **3. Hasil Belajar**

Hasil belajar adalah bentuk nyata dari kompetensi yang berhasil diraih peserta didik setelah melewati berbagai rangkaian proses belajar mengajar. Pencapaian dapat di ketahui dari perubahan yang berlangsung dalam ranah kognitif dan dapat dinilai melalui indikator sebagai acuan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang sudah diajarkan.

## **4. Sikap Ilmiah**

Sikap ilmiah merupakan perilaku yang tumbuh dalam diri siswa selama proses belajar berlangsung sebagai pengalaman belajar yang diperolehnya. Indikator dari sikap ilmiah meliputi, sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data/fakta, sikap berpikir kritis, sikap penemuan dan kreativitas, sikap berpikiran terbuka dan kerja sama, sikap ketekunan, serta sikap peka terhadap lingkungan sekitar. Seluruh indikator tersebut diukur dengan menggunakan instrumen angket yang dikembangkan berdasarkan indikator sikap ilmiah yang sudah ditetapkan.