

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi terus berkembang seiring dengan zaman, sehingga berbagai bagian kehidupan, termasuk pendidikan, menggunakannya untuk membuat tugas dan aktivitas lebih mudah.¹ Dalam konteks ini dunia pendidikan merupakan sektor utama dalam pengimplementasian teknologi sebagai sumber belajar. Kecanggihan teknologi ini dapat dimanfaatkan pendidik untuk membantu proses pembelajaran. Teknologi canggih yang dapat digunakan oleh guru tidak hanya membuat pelajaran lebih mudah, tetapi juga membuat belajar lebih interaktif dan menarik. Teknologi dalam pendidikan tidak terbatas pada alat digital, tetapi juga mencakup pembuatan berbagai media pembelajaran yang inovatif dan efektif. Dengan bantuan teknologi, pendidik dapat merancang materi pembelajaran yang lebih mudah diakses, dipahami, serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat, efektif, dan selaras dengan kemajuan teknologi terbaru. Pembelajaran menjadi lebih dinamis, dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.²

Menurut Sakdiah,dkk (2018) Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan pendidikan yang

¹ Fauzani Nento, & Roswan Manto. (2023). Peran Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional: Jambore Konseling 3*, 00(00), XX–XX. <https://doi.org/10.1007/XXXXXX-XX-0000-00>

² Belva Saskia Permana, Lutvia Ainun Hazizah, & Yusuf Tri Herlambang. (2024). Teknologi Pendidikan: Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Di Era Digitalisasi. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 4(1), 19–28. <https://doi.org/10.55606/khatulistiwa.v4i1.2702>

menggabungkan ide-ide dari bidang ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa (*engineering*), dan matematika. Dalam situasi ini, instruksi tidak hanya berpusat pada teori tetapi juga pada penerapan teknologi dan teknik ke dalam dunia nyata. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kreativitas, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Siswa dapat menggabungkan pendekatan STEM dengan *virtual laboratory*, yang merupakan simulasi laboratorium digital yang memungkinkan mereka melakukan eksperimen dan praktik secara online tanpa harus berada di laboratorium nyata. Kombinasi kedua pendekatan ini akan membuat pembelajaran STEM lebih efektif dan optimal.³ Tujuan dari penerapan pendekatan STEM dengan menggunakan *virtual laboratory* adalah untuk memahami konsep dan keterampilan proses sains siswa yang hubungannya melibatkan kemampuan kognitif, manual dan sosial. Siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep dengan menggunakan *virtual laboratory*, yang membuat pembelajaran menjadi nyaman dan tidak bosan.

Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa pemanfaatan *virtual laboratory* dapat memperkuat kemampuan proses sains siswa. Penelitian lain menunjukkan bahwa *virtual laboratory* berbasis STEM membantu siswa memperoleh keterampilan proses sains. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Abdi, M.U. dan rekan-rekannya (2021), yang menemukan bahwa pendekatan STEM yang menggunakan simulasi PhET dapat membantu siswa memahami konsep fisika dengan lebih baik. Penelitian tersebut

³ Abdi, M. U., Mustafa, M., & Pada*, A. U. T. (2021). Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(3), 209–218. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i3.21774>

menyimpulkan bahwa simulasi PhET menawarkan siswa perspektif interaktif yang membantu mereka memahami konsep fisika dengan lebih baik. Dengan menyediakan lingkungan belajar daring yang menyerupai eksperimen dilaboratorium nyata, simulasi ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai faktor secara langsung dan mengamati fenomena fisika secara dinamis. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains mereka, sehingga konsep-konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami saat disajikan secara menarik dan interaktif.⁴

Berdasarkan penelitian oleh Syahidah, Izzati (2024) Dengan memanfaatkan simulasi PhET, pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) meningkatkan keterampilan proses sains SMP siswa pada materi struktur atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa yang menggunakan simulator PhET dan metode pembelajaran konvensional meningkat secara signifikan. Ini menunjukkan bahwa metode yang menggunakan simulasi PhET lebih berhasil dalam pendidikan STEM daripada metode pembelajaran konvensional.

Keterampilan proses sains meliputi kemampuan dalam melakukan observasi, merumuskan pertanyaan, membuat prediksi, serta menganalisis data.⁵ Keterampilan ini sangat penting untuk memahami konsep-konsep sains terutama dalam materi yang berkaitan dengan perpindahan kalor. Pada penelitian ini menggunakan 7 indikator keterampilan proses sains yaitu observasi, klasifikasi,

⁴ Jaya, H. (2013). Pengembangan laboratorium virtual untuk kegiatan paraktikum dan memfasilitasi pendidikan karakter di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(1), 81–90. <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i1.1019>

⁵ Mahmudah, I. R., Makiyah, Y. S., & Sulistyaningsih, D. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA di Kota Bandung. *Jurnal Diffraction*, 1(1), 39–43.

interpretasi, prediksi, berhipotesis, menerapkan konsep. Menurut Akani (2015) Keterampilan proses sains merujuk pada kemampuan kognitif dan psikomotor dalam menjalankan investigasi ilmiah, menggali ide-ide baru, serta merumuskan prinsip dan teori untuk mengembangkan gagasan yang telah ada. Keterampilan ini mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan tahan lama, serta menumbuhkan kebiasaan ilmiah yang positif, seperti merancang eksperimen dan menyelesaikan masalah.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih tergolong rendah, seperti yang terjadi di MTsN 8 Kediri, Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri. Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi yaitu pengerjaan soal *test* dengan rata-rata nilai sebesar 59,53. Salah satu faktor penyebab rendahnya keterampilan proses sains ini adalah keterbatasan fasilitas laboratorium serta minimnya alat dan bahan praktikum, yang menjadi hambatan utama dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis praktik. Siswa seringkali tidak dapat melakukan eksperimen secara mandiri, sehingga keterampilan mereka tidak terlatih dengan baik terutama pada materi perpindahan kalor. Kondisi ini mengakibatkan siswa tidak mendapatkan pengalaman belajar berbasis praktik yang cukup mengembangkan kemampuan seperti mengamati, berhipotesis, menginterpretasi, dan menerapkan konsep ilmiah. Selain itu rendahnya keterampilan proses sains siswa terlihat dari minimnya kemampuan siswa dalam melakukan observasi secara sistematis, mengkalsifikasi data, menginterpretasi hasil pengamatan, serta dalam menyampaikan komunikasi ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan pembelajaran ini masih didominasi oleh

pendekatan konvensional yang kurang melibatkan aktivitas ilmiah secara langsung.

Oleh karena itu, penerapan *virtual laboratory* berbasis pendekatan STEM menjadi solusi yang efektif. Penerapan *virtual laboratory* pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan laptop. Siswa memiliki kesempatan untuk melakukan praktikum digital melalui simulasi interaktif dalam *virtual laboratory*. Ini memungkinkan mereka untuk meningkatkan keterampilan proses sains seperti observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, penerapan konsep, dan penyampaian hasil. Pendekatan STEM mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih aktif dalam proses pembelajaran karena mereka dilibatkan dalam menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, siswa menjadi lebih terlibat dan mampu mempelajari sains secara menyeluruh serta aplikatif.

Salah satu topik dalam ilmu pengetahuan alam yang sering dipelajari melalui percobaan adalah perpindahan kalor. Agar siswa dapat memahami topik ini dengan lebih baik, diperlukan *virtual laboratory* yang mampu menyajikan konsep kalor secara visual. Praktik langsung membantu siswa mempelajari keterampilan proses ilmiah seperti observasi, klasifikasi, interpretasi, pengajuan hipotesis, penerapan konsep, dan komunikasi. Kemampuan ini selaras dengan indikator dalam keterampilan proses sains dan mendukung tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pentingnya penguasaan dalam menjalankan proses ilmiah.⁶

Media pendidikan yang efektif berbasis teknologi dapat membantu pembelajaran dan membuat pelajaran lebih menyenangkan bagi siswa. Agar siswa

⁶ Hadi, S. (2021). Penggunaan metode eksperimen dalam pembelajaran perpindahan kalor di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 17(1), 55–63.

tidak bosan dan pelajaran menjadi lebih menyenangkan, seorang guru harus menjadi inovatif dan kreatif saat menggunakan media ini untuk menyampaikan materi. Salah satu metode pembelajaran berbasis teknologi adalah *virtual laboratory*. Terutama dalam bidang kimia, fisika, biologi, dan teknik, teknologi ini sering digunakan dalam pendidikan. *Virtual laboratory* adalah simulasi berbasis komputer yang memungkinkan siswa melakukan eksperimen ilmiah secara digital tanpa harus berhadapan langsung dengan bahan atau peralatan berbahaya. Ini menghemat uang dan memungkinkan siswa mengakses laboratorium nyata. *Virtual laboratory* umumnya memiliki instruksi interaktif, alat simulasi, dan data yang memungkinkan pengguna mengubah variabel eksperimen sesuai kebutuhan.⁷ Karena siswa atau peneliti dapat melakukan percobaan di *virtual laboratory* kapan saja selama mereka memiliki koneksi internet, ini memberikan fleksibilitas waktu dan tempat. Selain itu, *virtual laboratory* dapat digunakan untuk mendorong pembelajaran kolaboratif, dimana siswa dapat bekerja sama dalam proyek meskipun mereka berada di tempat yang berbeda. Ini meningkatkan pemahaman konsep teoretis dengan cara yang lebih terukur dan praktis.⁸

Selain penggunaan media pembelajaran yang efektif, diperlukan juga pendekatan khusus untuk siswa guna mengajarkan keterampilan proses sains. Siswa dapat meningkatkan keterampilan proses sains mereka dengan berpartisipasi aktif dalam kegiatan seperti praktik dan eksperimen ilmiah. Ini akan membantu mereka lebih memahami dan menerapkan ide-ide ilmiah. STEM yang

⁷ De Jong, T., Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). *Physical and virtual laboratories in science and engineering education. Science,*

⁸ Brinson, J. R. (2015). *Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories: A review of the empirical research. (Computers).*

berarti pembelajaran berbasis Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang terbukti efektif. Saat ini, pendekatan ini banyak dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.⁹ Oleh karena itu, penggunaan *virtual laboratory* berbasis STEM menjadikan siswa sebagai pusat proses pembelajaran. Penerapan metode ini sangat berpotensi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep materi fisika, khususnya yang berkaitan dengan perpindahan kalor. Pemahaman siswa diukur melalui tes yang diberikan berupa *pretest* dan *posttest* yang sesuai dengan indikator keterampilan proses sains siswa.

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh pembelajaran STEM dengan menggunakan *virtual laboratory* terhadap keterampilan proses sains siswa. Dengan memanfaatkan teknologi, diharapkan siswa dapat lebih aktif dan meningkatkan keterampilan proses sains. Dalam konteks ini penting untuk mengevaluasi sejauh mana penggunaan *virtual laboratory* dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran di MTsN 8 Kediri. Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pembelajaran STEM Berbantuan *Virtual Laboratory* Dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Perpindahan Kalor”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu :

⁹ Syahidah, I. (2024). Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematic (STEM) Berbantuan Phet Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Struktur Atom

1. Bagaimana keterampilan proses sains siswa yang menggunakan pembelajaran STEM berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor?
2. Bagaimana keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa yang menggunakan pembelajaran STEM dengan pembelajaran konvensional berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang menggunakan pembelajaran STEM berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor
2. Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model pembelajaran konvensional berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor
3. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa yang menggunakan pembelajaran STEM dengan pembelajaran konvensional berbantuan *virtual laboratory* pada materi perpindahan kalor

D. Manfaat Penelitian

Penulis berharap bahwa penelitian ini dapat bermanfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi pengetahuan dan wawasan di bidang pendidikan, terutama mengenai pembelajaran STEM yang didukung oleh laboratorium virtual dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi perpindahan kalor.

2. Manfaat praksis

- a. Bagi siswa

Memperkuat keterampilan proses sains siswa melalui pembelajaran STEM yang didukung oleh *virtual laboratory*.

- b. Bagi guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi para pendidik dalam menerapkan pembelajaran STEM dengan dukungan *virtual laboratory* guna meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

- c. Bagi sekolah

Sebagai bahan evaluasi bagi kepala sekolah terkait pelaksanaan pembelajaran STEM yang didukung oleh *virtual laboratory* dalam rangka meningkatkan keterampilan proses sains siswa demi mencapai tujuan pembelajaran yang lebih optimal.

- d. Bagi peneliti lain

Penelitian ini dapat menjadi sumber pengalaman dan memperluas wawasan, sekaligus memberikan manfaat dalam pelaksanaan pembelajaran STEM dengan dukungan *virtual laboratory* untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi perpindahan kalor.

E. Asumsi Penelitian

Asumsi dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Siswa yang menjadi sampel penelitian merupakan siswa dengan tingkat kemampuan akademik sama yang terlibat dalam pembelajaran berbasis STEM dengan bantuan *virtual laboratory*.
2. Siswa yang menjadi sampel penelitian merupakan siswa dengan tingkat kesiapan yang cukup untuk terlibat dalam pembelajaran berbasis STEM dengan bantuan *virtual laboratory*.

F. Batasan Penelitian

Pada penelitian ini dibatasi oleh masalah-masalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran yang digunakan yaitu *virtual laboratory*
2. Model pembelajaran yang digunakan yaitu STEM (*Science, Technology, Engenering, and Mathematic*)
3. Materi yang diajarkan yaitu perpindahan kalor MTs kelas VII
4. Penelitian dilaksanakan di MTsN 8 Kediri pada siswa kelas VII

G. Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini yang meneliti tentang metode pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engenering, and Mathematic* (STEM), yaitu :

1. Penelitian oleh Abdi, M.U,dkk (2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode STEM yang berbasis simulasi PhET meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika. Ini ditunjukkan dengan skor yang berbeda untuk pemahaman konsep, yang dihitung melalui 20 soal yang disusun berdasarkan pemahaman siswa. Kelas kontrol menerima nilai yang lebih rendah daripada kelas eksperimen. Kemampuan peserta didik untuk memahami konsep fisika telah ditingkatkan berkat keberhasilan penerapan metode STEM dengan simulasi PhET.
2. Penelitian oleh Laila, S.I (2020) Penelitian ini menemukan bahwa *virtual laboratory* berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan penyelesaian masalah. Salah satu solusi alternatif untuk masalah pendidikan saat ini adalah penggunaan *virtual laboratory*. Untuk meminimalkan penyebaran COVID-19, disarankan untuk belajar daring atau jarak jauh.
3. Penelitian oleh Syahidah,I. (2024) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP pada Materi Struktur Atom, Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dibantu oleh Simulasi PhET. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan pendekatan STEM dengan bantuan simulasi PhET menunjukkan keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan pendekatan ini. Hasil ini menunjukkan bahwa menggunakan

metode pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

4. Penelitian oleh Muhammad Dafa Firdaus (2023) Pengaruh Penggunaan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa di Sekolah Dasar. Siswa yang belajar melalui pendekatan STEM yang menggabungkan sains, teknologi, dan matematika memiliki keterampilan proses sains yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui pendekatan saintifik. Ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis STEM, yang menggabungkan sains, teknologi, dan matematika, memiliki. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis STEM dapat menjadi strategi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di lembaga pendidikan.
5. Penelitian oleh Nuryani dan Lestari (2020) Efektivitas *Virtual Laboratory*. Pada Pembelajaran IPA Terpadu dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan proses sains siswa dapat secara signifikan ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis STEM. Penggunaan *virtual laboratory* memungkinkan siswa melakukan eksperimen secara mandiri dan kolaboratif, yang berdampak positif terhadap pemahaman mereka terhadap konsep fisika, termasuk materi perpindahan kalor.
6. Penelitian oleh Setiawan et al.(2021) Penerapan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan untuk Melakukan Proses Sains dan Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika. Studi ini menunjukkan bahwa kemampuan proses sains siswa dapat secara signifikan ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis STEM. Penggunaan *virtual laboratory* memungkinkan

siswa melakukan eksperimen secara mandiri dan kolaboratif, yang berdampak positif terhadap pemahaman mereka terhadap konsep fisika, termasuk materi perpindahan kalor.

7. Penelitian oleh Andrian et. Al. (2019) Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keterampilan Proses Sains Siswa. Hasil penelitian ini adalah Pendekatan STEM memungkinkan siswa mengaitkan konsep sains dengan aplikasi praktis melalui eksperimen virtual. Pada pembelajaran materi perpindahan kalor, penggunaan virtual laboratory memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis fenomena ilmiah.

Tabel 1.1
Perbandingan Penelitian Terdahulu

No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Mahirah Ulfah Abdi, Mustafa, Andi Ulfa Tenri Pada (2021) Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik	Meneliti pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i>	Pada penelitian penulis menggunakan pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i> untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa

2.	S.I. Laila (2020) Keefektifan penerapan laboratorium virtual (PhET) Berbasis STEM dan keterampilan penyelesaian masalah	Meneliti pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i>	variabel dependen penelitian tersebut adalah keterampilan penyelesaian masalah sedangkan pada penelitian penulis variabel dependen adalah keterampilan proses sains
3.	Izzati Syahidah (2024) Penerapan Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, And Mathematic</i> (STEM) Berbantuan PhET Simulation Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Pada Materi Struktur Atom	Meneliti pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i> untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa	materi pada penelitian tersebut adalah struktur atom sedangkan pada penulis menggunakan materi perpindahan kalor

4.	Muhammad Dafa Firdaus (2023) Pengaruh Penerapan Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, And Mathematics</i> (STEM) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar	Meneliti pembelajaran STEM untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa	sampel penelitian tersebut pada siswa sekolah dasar sedangkan pada penulis menggunakan sampel siswa madrasah tsanawiyah
5.	Nuryani dan Lestari (2020) Efektivitas <i>Virtual Laboratory</i> Pada Pembelajaran IPA Terpadu alam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains.	meneliti pembelajaran melalui <i>virtual laboratory</i> dan meningkatkan kemampuan proses sains siswa	Penulis penelitian meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i>
6.	Setiawan et al.(2021) Penerapan Pembelajaran STEM Untuk	meneliti pembelajaran STEM untuk	penelitian penulis menggunakan

	Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Pemahaman Konsep Fisika.	meningkatkan keterampilan proses sains	<i>virtual laboratory</i>
7.	Andrian et. Al. (2019) Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Keterampilan Proses Sains Siswa.	meneliti pengaruh pendekatan STEM serta ketrampilan proses sains siswa	Pada penelitian penulis menggunakan pembelajaran STEM berbasis <i>virtual laboratory</i> untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa ada beberapa perbedaan diantaranya yaitu sample penelitian, materi yang diajarkan pada penelitian, serta variabel dependen penelitian.

H. Definisi Istilah

Berikut ini merupakan uraian dari definisi istilah yang menjadi fokus penelitian:

1. *Virtual Laboratory*

Virtual laboratory merupakan kumpulan alat laboratorium yang dikembangkan melalui perangkat lunak. Melalui laboratorium ini, siswa dapat melakukan eksperimen simulasi dan percobaan dari jarak jauh. Dalam pendidikan, menggunakan laboratorium virtual memiliki banyak manfaat. Salah satunya adalah membantu siswa melihat dan memahami konsep-konsep yang sulit yang tidak dapat dijelaskan dengan metode pengajaran konvensional. *Virtual laboratory* memiliki kemampuan untuk menghubungkan konsep dengan fenomena nyata. Ini juga memungkinkan siswa melihat fenomena yang sulit secara langsung.

2. STEM

STEM adalah konsep yang mencakup empat bidang utama: matematika, teknologi, sains, dan teknik.. Pendekatan ini mengajak siswa untuk merancang, mengembangkan, serta memanfaatkan teknologi sambil menerapkan pengetahuan yang dimiliki. Dalam pelaksanaannya, STEM terdiri dari beberapa komponen utama, yakni matematika, sains, teknologi, dan rekayasa (*engineering*). Pembelajaran STEM memiliki lima tahap yang dilakukan di kelas: *observe, new idea, innovation, creativity, dan society*.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang memungkinkan siswa mengembangkan pemahaman teoretis mereka tentang ilmu pengetahuan serta metode praktis untuk berpikir ilmiah untuk menemukan, mengembangkan, atau menguji ide, prinsip, atau teori yang mereka ketahui. Kemampuan untuk melakukan proses sains sangat penting bagi siswa. Adapun indikator-indikator keterampilan proses sains yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah

sebagai berikut: observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, berhipotesis, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.