

BAB I

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang memiliki tujuan mewujudkan proses pembelajaran untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki pengetahuan akademik, keterampilan sosial, kekuatan spiritual yang diperlukan oleh dirinya, masyarakat, bangsa, negara, dan agama sehingga mewujudkan individu yang berkualitas dan siap menghadapi tantangan abad 21 (Donna et al., 2021). Pendidikan adalah salah satu peran penting bagi generasi penerus bangsa untuk mendapatkan ilmu dan keterampilan, sehingga menjadi manusia yang berakhlak sesuai dengan tujuan pendidikan nasional (Muliastri, 2020). Melalui proses pembelajaran, peserta didik diharapkan memiliki keterampilan yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan masing-masing, sehingga dengan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap dapat membentuk pribadi manusia menjadi lebih baik (Yandi et al., 2023).

Pendidikan abad 21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan yang tidak hanya terbatas pada penguasaan pengetahuan akademik, tetapi mencakup kemampuan dalam literasi, kreativitas, kolaborasi, dan komunikatif (Aminingrum et al., 2025). Literasi sains salah satu keterampilan abad 21 mencakup cara berpikir ilmiah dan kritis, menggunakan pengetahuan ilmiah untuk mendukung keterampilan dalam mengambil keputusan (I. Lestari et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran fisika, kompetensi tersebut terangkum dalam indikator literasi sains, yaitu kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah dengan mengaitkan konsep fisika untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan mengembangkan inovasi yang bermanfaat dalam menghadapi tantangan global (Aina & Hariyono, 2023).

Salah satu isu global yang menjadi tantangan dan sangat erat kaitannya dengan fisika adalah krisis energi. Pertumbuhan populasi mengakibatkan kebutuhan energi semakin meningkat, namun ketersediaan energi fosil semakin terbatas dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Transisi menuju energi terbarukan menjadi isu strategis yang perlu disadari oleh peserta didik, hal ini

menjadi salah satu target yang harus dicapai peserta didik yaitu responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan solusi penyelesaian masalah (Sirait, 2024). Dalam konteks pembelajaran fisika, literasi sains pada topik energi terbarukan memiliki peran penting, karena energi terbarukan menuntut peserta didik mengaitkan konsep fisika dengan fenomena nyata yang sedang dihadapi masyarakat global (Annisatul Hidayah, 2024).

Namun, pada kenyataan di lapangan kondisi peserta didik khususnya dalam keterampilan literasi sains masih rendah. *Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) sebuah organisasi resmi yang menyelenggarakan PISA, tes standar untuk mengukur literasi sains di berbagai negara. Hasil PISA tahun 2022 menyatakan skor literasi sains peserta didik Indonesia pada bidang literasi, matematika dan juga sains berada di urutan ke 68 dari 80 negara peserta dan mengalami penurunan skor dari hasil tes sebelumnya (OECD, 2023a). Menurut Yusmar (2023) rendahnya literasi sains peserta didik di Indonesia dapat menyebabkan peserta didik kurang responsif dalam mengatasi permasalahan, lambat menentukan keputusan, kurang cakap memanfaatkan ilmu pengetahuan, hingga sulit memecahkan masalah.

Menurut hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika menyatakan bahwa guru belum bisa mengukur ketercapaian literasi sains karena belum menerapkan aspek literasi sains ke dalam pembelajaran. Proses belajar mengajar seringkali mengajarkan konsep tanpa mengaitkan langsung dengan permasalahan nyata yang ada di kehidupan. Selain itu, terjadi kendala yang sering dialami peserta didik seperti sulitnya belajar secara kolaborasi sehingga pembelajaran di kelas menjadi pasif. Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara kepada peserta didik, yaitu beberapa peserta didik lebih memilih pembelajaran individu dibandingkan harus berkolaborasi dengan yang lain sehingga pembelajaran menjadi kurang aktif. Adapun hasil wawancara dengan peserta didik mengenai materi di fisika yaitu energi terbarukan mengungkapkan bahwa peserta didik belum secara penuh mengetahui dampak berkelanjutan dari penggunaan energi fosil terhadap lingkungan, hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum sepenuhnya memiliki kesadaran akan pentingnya energi terbarukan.

Adapun faktor penyebab rendahnya literasi sains di Indonesia yaitu, peserta didik belum sepenuhnya memahami konsep dasar sains, pembelajaran konvensional, keterbatasan literatur dan belum terlatih untuk mengembangkan konsep pembelajaran ke dalam konteks kehidupan nyata (Yusmar & Fadilah, 2023). Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara guru, diketahui pembelajaran belum mengaitkan konsep fisika dengan kehidupan nyata sehingga menjadi pembelajaran yang pasif serta peserta didik belum dilatihkan belajar secara kolaborasi untuk memecahkan suatu permasalahan nyata khususnya isu-isu global mengenai energi terbarukan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Masitoh (2024) bahwa keterampilan literasi sains peserta didik pada topik energi terbarukan belum optimal dan membutuhkan strategi pembelajaran yang inovatif sehingga dapat melatih keterampilan literasi sains yang masih rendah.

Mengatasi beberapa masalah ini sesuai dengan tagihan kurikulum merdeka yang diterapkan di Indonesia bahwa keterampilan abad 21 diperlukan bagi peserta didik. Keterampilan abad 21 dibutuhkan bukan hanya dalam hal akademik, tetapi dalam keterampilan literasi, teknologi, kreativitas, kolaborasi dan memiliki kesadaran sosial (Hanipah, 2023). Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan relevan yang dapat mendukung dalam kehidupan nyata secara lebih luas. Pembelajaran ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ilmu pengetahuan, memecahkan masalah dalam konteks lingkungan atau sosial yang peserta didik hadapi (Ozkan & Kettler, 2022).

Menurut Mitasari (2024) bahwa literasi sains peserta didik dapat ditingkatkan melalui pembelajaran STEM, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Permatasari (2024) bahwa pengaruh STEM dapat meningkatkan literasi sains dengan peserta didik lebih memahami mengenai isu-isu global dan dapat secara aktif memberikan solusi untuk menyelesaikan permasalahan. Adapun pembelajaran STEM yang mendukung pelajaran fisika dapat memberikan dampak terhadap literasi sains, kreativitas, dan pembelajaran kolaborasi yang menuntut peserta didik aktif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fatih (2022) bahwa STEM berdampak

pada perkembangan keterampilan sosial dalam menyelesaikan konflik, bekerja sama dalam kelompok, peningkatan motivasi untuk belajar, dan dalam pengembangan emosional peserta didik.

Melalui pembelajaran pendekatan STEM, peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan, menggunakan pengetahuan dalam kehidupan, mengembangkan keterampilan manajemen diri, kepercayaan diri, memperkuat hubungan dengan teman melalui belajar kelompok dan kolaboratif (Ozkan & Kettler, 2022). Dalam pembelajaran fisika kegiatan belajar kolaboratif perlu dilakukan, karena fisika tidak terlepas dari kegiatan praktikum atau berupa proyek yang bertujuan untuk menghubungkan teori, pemahaman konsep dengan aplikasi praktis dalam konteks kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan STEM, hal ini bisa dilakukan karena mengintegrasikan konsep-konsep ke proyek yang membuat peserta didik terlibat langsung dalam pembelajaran (Ilma et al., 2024b). Implementasi STEM pada pelajaran fisika salah satunya melalui kegiatan pembuatan proyek dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran sehingga peserta didik dilatih menghubungkan teori ke dalam permasalahan nyata, sehingga hal ini mendukung keterampilan literasi sains peserta didik (Islamiah & Fathurrahmaniah, 2024).

Pendekatan STEM diarahkan untuk menjawab permasalahan nyata yang terjadi, salah satunya mengenai isu energi fosil, penggunaan bahan fosil atau tak terbarukan secara terus menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan (Mohamad et al., 2021). Pada penelitian sebelumnya bahwa STEM diterapkan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan lingkungan yaitu energi terbarukan, dengan pembelajaran secara berkelompok mendukung setiap peserta didik ikut berkolaborasi dan menumbuhkan kepekaan sosial terhadap isu-isu lingkungan (Kurniawan et al., 2024). Pembelajaran energi terbarukan diharapkan dapat memberikan wawasan dalam pemanfaatan potensi sumber daya alam Indonesia sebagai sumber energi alternatif masa depan, sehingga peserta didik memiliki kesadaran akan energi bersih dan berkelanjutan (Gumelar et al., 2019).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM menjadi salah satu strategi efektif untuk meningkatkan keterampilan abad 21 diantaranya, literasi

sains, kreativitas, dan kolaborasi. Pendekatan STEM menekankan pada pembelajaran aktif berbasis proyek dan pemecahan masalah nyata, sehingga peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika tetapi mampu menghubungkan ke dalam konteks nyata (Permatasari et al., 2024). Menurut penelitian lainnya penggunaan pendekatan STEM pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan literasi sains, karena dengan adanya kegiatan proyek bermuatan STEM menjadi wadah dalam menstimulus pola berpikir dan menuangkan pikirannya melalui proyek sehingga pembelajaran lebih menarik, interaktif dan kualitas belajar menjadi lebih baik (Mitasari, 2024)

Namun, untuk mendukung keberhasilan keterampilan abad 21 aspek sosial emosional peserta didik perlu diperhatikan. Menurut Ingram (2021) aspek sosial emosional berperan penting dalam mengembangkan kepekaan diri maupun kepekaan sosial, melalui pembelajaran yang dikaitkan dengan sosial emosional memastikan peserta didik memiliki kecakapan untuk bekerja sama, menghargai perbedaan, peka terhadap diri sendiri, terhadap isu-isu global serta bertanggung jawab dalam pengambilan keputusan. Suatu pengambilan keputusan didasari pemahaman yang baik dan merupakan gabungan dari empat kompetensi sosial emosional sehingga kesadarannya menjadi salah satu dasar terhadap solusi yang dibuat untuk pemecahan masalah (CASEL, 2015).

Menurut Ingram (2021) pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning* (SEL) berhasil diintegrasikan dalam konteks sains, dengan memberikan ruang bagi peserta didik untuk membangun makna dari pengalaman pembelajaran yang dilalui, sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran yang positif. Gabungan dari kedua pendekatan tersebut mendukung terciptanya pembelajaran yang bermakna, STEM berfokus pada keterampilan literasi sains melalui pendekatan ilmiah, sedangkan *Social Emotional Learning* (SEL) memastikan peserta didik memiliki kompetensi sosial emosional untuk berkolaborasi dan memiliki kesadaran terhadap isu-isu global. Hal ini sejalan sesuai hasil penelitian yang dilakukan Su & Guo (2023) bahwa pendekatan STEM-SEL selaras untuk menumbuhkan keterampilan dalam penyelesaian masalah nyata, kolaborasi, dan eksplorasi ilmiah. Melalui proyek STEM yang berkaitan pada konteks kehidupan sehari-hari, peserta didik belajar

menghubungkan konsep sains dengan pengalaman sosial sekaligus mengembangkan kesadaran dan kepedulian.

Pendekatan STEM dan SEL merupakan dua gabungan pendekatan yang mendukung penggunaan pengetahuan ilmiah untuk menjelaskan fenomena, mengevaluasi bukti ilmiah, serta membuat keputusan dalam konteks nyata (Ingram et al., 2021). Melalui pendekatan dengan berbasis proyek STEM yang terintegritasi SEL, peserta didik dapat mengembangkan literasi sains karena dituntut terbiasa menafsirkan data dari suatu fenomena ilmiah, dan menghubungkan fenomena tersebut dengan dampak yang terjadi (Ilma et al., 2024). Literasi sains bukan hanya menekankan pada pengetahuan akademik, melainkan mencakup kemampuan sosial dan emosional selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, integrasi pembelajaran sosial emosional ke dalam pembelajaran sains adalah penting (Durlak et al., 2021). Hal ini sesuai dengan kerangka PISA 2025 bahwa literasi sains menekankan kepada keterampilan menjelaskan fenomena ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan, serta menggunakan informasi ilmiah dalam pengambilan keputusan (OECD, 2023b), sehingga untuk mencapai keterampilan tersebut diperlukan kesadaran sosial yang terangkum pada pembelajaran sosial emosional.

Dengan demikian, literasi sains dalam kerangka PISA 2025 sebagai salah satu keterampilan abad 21 tidak hanya dapat dicapai melalui pendekatan STEM, tetapi memerlukan dukungan aspek sosial emosional sebagai landasan dalam membentuk kesadaran sosial (Su & Guo, 2023). Kolaborasi pendekatan STEM-SEL menjadi gabungan pembelajaran yang menyeluruh dalam mencakup pengetahuan dan keterampilan, karena menurut Astuti (2023) pendekatan STEM tidak hanya berkontribusi pada perkembangan literasi sains, tetapi membentuk lingkungan belajar yang mendukung kreativitas melalui proyek yang dikembangkan dalam pembelajaran STEM. Adapun menurut Saygi (2022) bahwa pembelajaran sosial emosional memiliki pengaruh terhadap perkembangan kreativitas peserta didik. Hal ini dikarenakan baik SEL maupun kreativitas membutuhkan kondisi lingkungan belajar yang serupa yaitu waktu yang cukup,

ruang yang aman untuk mengajukan ide, dan suasana kelas yang dapat mendorong peserta didik eksplorasi diri.

Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kondisi kreativitas peserta didik masih relatif rendah. Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide-ide baru, mengembangkan solusi alternatif untuk memecahkan permasalahan nyata (Rahayu et al., 2022), hal ini didukung oleh pernyataan Nuraini (2020) bahwa kreativitas peserta didik dalam aspek fleksibilitas, kebaruan, elaborasi dan keaslian hanya pada kategori kurang baik. Kreativitas merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang penting untuk menghadapi kompleksitas permasalahan kehidupan nyata, hal ini menandakan bahwa kreativitas bukan hanya potensi yang bisa ditumbuhkan, tetapi permasalahan yang perlu mendapat perhatian khusus dalam pembelajaran (Zakiah et al., 2020).

Pembelajaran menggunakan pendekatan STEM dengan menghasilkan suatu proyek membantu peserta didik dalam membangun literasi sains sekaligus kreativitas, menurut hasil penelitian bahwa peserta didik mengembangkan ide-ide baru dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi dalam menyelesaikan masalah, proyek dalam pendekatan STEM memberikan nilai positif bagi peserta didik dalam mengembangkan ide-ide yang peserta didik miliki dan menggunakan keahliannya dalam mengaplikasikan ide pada sebuah proyek (Astuti et al., 2023). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Zahirah (2023) bahwa implementasi pendekatan STEM dapat meningkatkan kreativitas peserta didik melalui aktivitas pembuatan proyek yang dilakukan secara berkelompok.

Dari penjelasan tersebut diperlukan kolaborasi antara pendekatan STEM dan sosial emosional untuk memfokuskan dalam mengembangkan literasi sains dan kreativitas peserta didik sekaligus penanaman kesadaran terhadap isu-isu global khususnya topik energi terbarukan sehingga peserta didik dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi fisika yang dipilih pada penelitian ini yaitu Energi terbarukan, disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan sekarang yaitu kurikulum merdeka. Materi energi terbarukan merupakan materi kelas 10 dan salah satu materi penting dalam kehidupan sehari-hari, serta materi ini cocok dipadukan dalam pembelajaran sosial emosional dan STEM dari

segi sosial terhadap lingkungan dan pemanfaatan pembuatan proyek yang diperlukan dalam materi ini untuk kreativitas dan pengetahuan energi terbarukan berkaitan dengan literasi sains. Dengan demikian terdapat kesenjangan antara kondisi nyata rendahnya literasi sains dan kreativitas peserta didik dengan tuntutan penguasaan keterampilan abad 21 yang telah dipaparkan, peneliti bermaksud mengambil judul penelitian “Implementasi Pendekatan STEM Terintegrasi *Social Emotional Learning* Untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kreativitas Pada Topik Energi Terbarukan”.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pergeseran sentimen peserta didik setelah diterapkan pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*?
2. Bagaimana hubungan sentimen peserta didik dengan pengambilan keputusan peserta didik di masa depan?
3. Bagaimana profil keterampilan sosial emosional peserta didik dalam pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*?
4. Bagaimana peningkatan literasi sains peserta didik setelah pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*?
5. Bagaimana profil kreativitas peserta didik dalam pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pergeseran sentimen peserta didik setelah diterapkan pembelajaran pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning* pada materi Energi Terbarukan,
2. Untuk mengetahui bagaimana hubungan sentimen peserta didik dengan pengambilan keputusan peserta didik di masa depan,
3. Untuk mengetahui profil keterampilan sosial emosional peserta didik dalam pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*

4. Untuk mengetahui peningkatan literasi sains peserta didik setelah diimplementasikan pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*
5. Untuk mengetahui profil kreativitas peserta didik dalam pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning*

D. Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan untuk memfokuskan cakupan penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini yaitu penelitian ini memfokuskan sentimen pada 3 aspek yaitu pemikiran terhadap belajar kelompok, lingkungan, dan energi fosil serta energi baru terbarukan.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

- a) Dengan penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam pengembangan keilmuan
- b) Meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan energi terbarukan
- c) Menambah wawasan mengenai integrasi pembelajaran sosial emosional dan STEM dalam konteks fisika
- d) Mengetahui sentimen peserta didik terhadap topik yang berkaitan

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada

a. Guru

- 1) Sebagai salah satu alternatif dalam pemilihan model pembelajaran fisika
- 2) Membantu guru untuk memperhatikan sosial emosional peserta didik ketika pembelajaran
- 3) Membantu guru mendapatkan motivasi agar kreatif dalam menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran

- 4) Penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana emosi siswa dapat mempengaruhi pembelajaran, membantu guru untuk lebih memahami dan mendukung kebutuhan emosional siswa.
- b. Peserta didik
- 1) Menjadi salah satu pembelajaran yang dapat melatih keterampilan sosial emosional
 - 2) Memberikan proses belajar pada pengetahuan akademik, sosial emosional dan keterampilan dalam penggunaan teknologi
 - 3) Peningkatan Keterampilan Sosial: Melalui interaksi dan diskusi kelompok, siswa dapat mengembangkan keterampilan sosial dan empati, yang penting untuk kehidupan sehari-hari.
 - 4) Meningkatkan kreativitas dan literasi sains pada peserta didik
- c. Mahasiswa
- 1) Bagi mahasiswa calon guru sebagai bahan kajian lebih lanjut.
 - 2) Mengetahui sentimen peserta didik setelah intervensi pembelajaran

F. Definisi Operasional

Menghindari adanya perbedaan penafsiran dalam istilah yang digunakan dalam penelitian ini maka didefinisikan istilah penting sebagai berikut

1. Pendekatan STEM terintegrasi *Social Emotional Learning*

STEM merupakan suatu pendekatan proses belajar mengajar yang mengintegrasikan konten dan keterampilan dalam sains, teknologi, teknik, dan matematika, pada bagian *Science* dan *Mathematic* difokuskan pada pembelajaran mengenai materi energi terbarukan yang mengikuti sub indikator literasi sains, pada *Technology* dan *Engineering* pembelajaran difokuskan dalam membuat proyek untuk setiap kelompok secara kreatif yang berkaitan dengan energi terbarukan.

Pembelajaran sosial emosional adalah proses pengembangan kompetensi sosial dan emosional mendasar pada peserta didik, pembelajaran yang memperkuat dan paling efektif untuk mengembangkan keterampilan sosial dan emosional peserta didik untuk peduli terhadap dirinya, orang lain, dan lingkungan. Kompetensi sosial dan emosional pada peserta didik ada 5 yaitu *Self-Awareness*, *Social-Awareness*, *Self-Management*, *Relationship Skills*, dan *Responsible*

Decision Making. Dalam penelitian ini sentimen peserta didik merujuk pada pendapat atau pemahaman peserta didik yang dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu positif, netral, dan negatif terhadap kepedulian dalam pembelajaran berkelompok, materi energi terbarukan, dan lingkungan. Kemudian pendekatan STEM terintegrasi *Social Emotional Learning* diimplementasikan dengan 4 tahapan proses pembelajaran yaitu fase *Video and Reflection Questions*, fase *Group Discussion and Connections*, fase *Action Technology Proyek*, fase *Student Assesment*.

2. Literasi Sains

Literasi sains mencakup kemampuan seseorang dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan ilmiah untuk mengidentifikasi isu-isu relevan, melakukan penalaran berbasis bukti serta memahami fenomena alam dan menambik keputusan yang tepat dan bertanggung jawab. Pada penelitian ini literasi sains diterapkan melalui soal energi terbarukan yang berisi indikator literasi sains, soal diuji coba kemudian analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dengan model *Rasch uji unidimensionality*. Kemudian soal literasi sains berupa *pretest* dan *posttest* dilihat peningkatan literasi sains dengan dianalisis menggunakan uji *N-gain*.

3. Kreativitas

Kreativitas adalah produk dari cara berpikir yang baik dan benar, dan kemampuan umum untuk menciptakan sesuatu yang baru, karena kemampuan untuk memberikan ide baru yang bisa diterapkan pada pemecahan masalah, atau sebagai kemampuan untuk mengetahui hubungan antara unsur yang sudah ada. Pada penelitian ini kreativeitas diukur dari hasil proyek yang dibuat peserta didik dan dinilai menggunakan CPAM (*Creative Products Analysis Matrix*) dan hasilnya diinterpretasikan ke dalam tabel.

4. Materi Energi terbarukan

Materi pada penelitian ini disajikan di kelas X fase E menggunakan kurikulum merdeka dengan capaian pembelajarannya berdasarkan Fase E kurikulum merdeka mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Tabel 1. 1 Tinjauan Materi dalam Kurikulum

<p>Pemahaman Fisika</p>	<p>Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.</p>
<p>Keterampilan Proses</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mengamati Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengamatan. 2) Mempertanyakan dan memprediksi Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah. 3) Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penelitian. Peserta didik menentukan langkah langkah kerja dan cara pengumpulan data. 4) Memproses, menganalisis data dan informasi Peserta didik menyiapkan peralatan/ instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/saran dari hasil penelitian. 5) Mencipta Peserta didik mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan. 6) Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/fakta. 7) Mengomunikasikan hasil Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan kesimpulan

	<p>yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian / penyelidikan.</p> <p>Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alur/flowchart dan/atau peta konsep. Menyajikan data dengan symbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dengan penyajian hasil pengolahan data.</p>
--	---

Melalui pembelajaran sosial emosional dan STEM dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong. Adapun materi pada Energi Terbarukan:

1. Konsep Energi
2. Bentuk-bentuk Energi
3. Konversi Energi
4. Sumber-sumber energi
5. Dampak Penggunaan Energi
6. Potensi dan Pemanfaat Energi.

G. Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran penelitian ini diawali dikembangkan melalui dengan studi literatur dari berbagai artikel jurnal penelitian nasional dan internasional khususnya penelitian pada ranah pendidikan dan materi fisika dan hasil studi literatur menyebutkan bahwa keterampilan abad 21 salah satunya literasi sains dan kreativitas masih rendah, kemudian dilakukan studi lapangan untuk mengetahui permasalahan lebih spesifik di kelas melalui wawancara dengan guru dan peserta didik mengenai pembelajaran berbasis proyek, hasil wawancara dengan guru fisika mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek secara berkelompok sulit diterapkan karena peserta didik enggan belajar kelompok. Dari kedua studi pendahuluan didapat sebuah permasalahan yang telah dirumuskan bahwa kondisi tersebut memperlihatkan adanya kebutuhan akan pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan abad 21 dan perlu dorongan pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok sehingga tumbuh lingkungan belajar yang positif

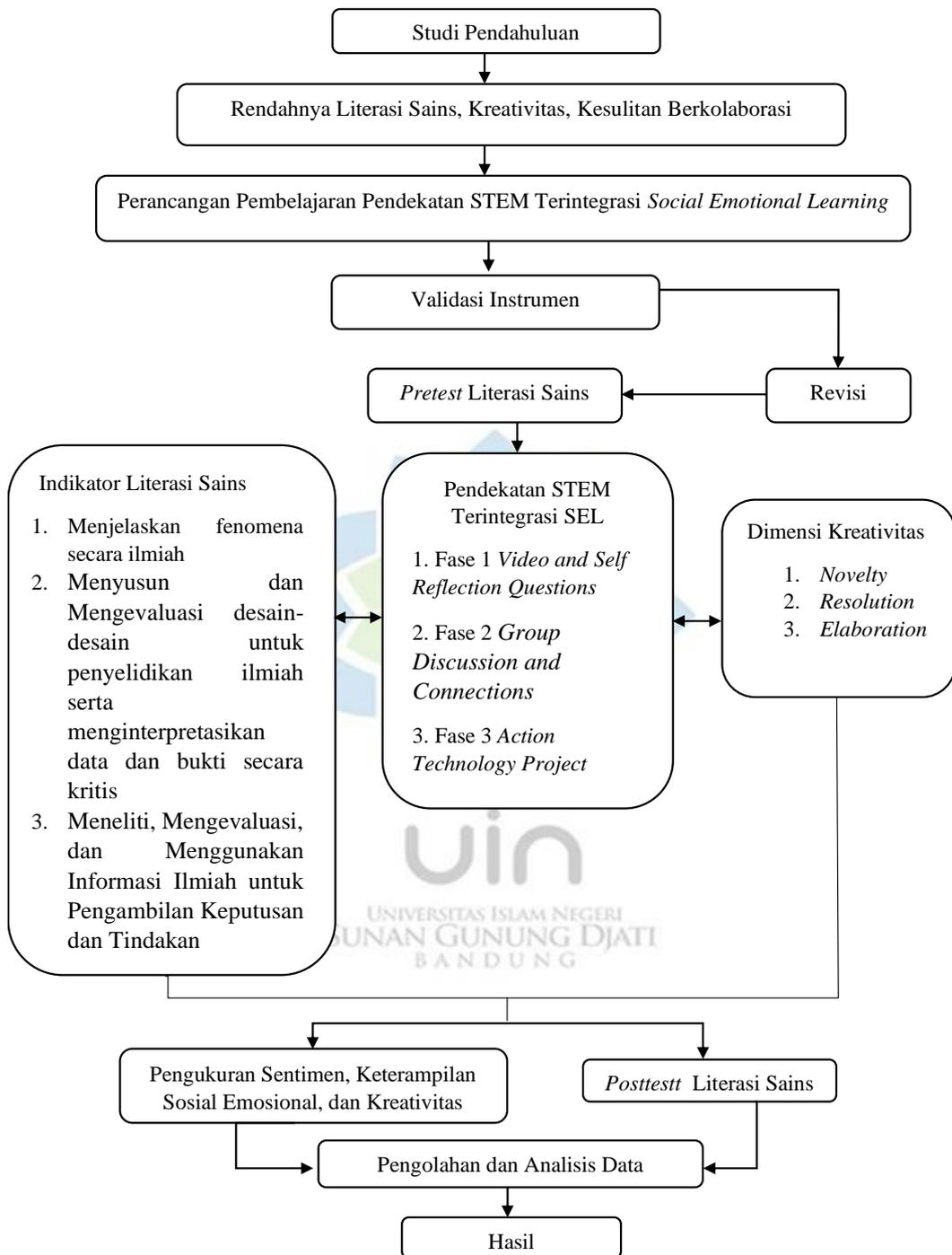
Di sisi lain, pembelajaran sosial emosional seringkali dilakukan secara terpisah dengan pembelajaran sains sehingga belum memberikan pengalaman

belajar yang melibatkan sosial emosional secara langsung dengan mengaitkan pada materi khususnya sains yaitu fisika. Dari masalah yang telah dirumuskan dirancanglah sebuah pembelajaran sebagai alat yang diharapkan bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu solusi yang banyak digunakan untuk keterampilan literasi sains dan kreativitas adalah pendekatan STEM yang memberikan pengalaman belajar mengeksplor isu-isu sains sehingga dapat mengembangkan keterampilan literasi sains dan melalui pembuatan proyek dari pendekatan STEM dapat mengembangkan kreativitas peserta didik dalam pembuatan produk (Astuti et al., 2023). Untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung STEM diperlukan kolaborasi antara peserta didik sehingga melalui pendekatan pembelajaran *sosial emotional* peserta didik didorong untuk memahami pentingnya berkolaborasi dalam belajar sehingga menciptakan lingkungan belajar yang positif dengan pembelajaran secara berkelompok (Cholis & Yulianti, 2020)

Sejumlah studi menunjukkan bahwa implementasi STEM dapat meningkatkan literasi sains dan kreativitas serta pembelajaran sosial emosional dapat menciptakan lingkungan belajar yang positif, sehingga penelitian ini mengintegrasikan pembelajaran sosial emosional dan STEM pada materi energi terbarukan sebagai inovasi pembelajaran yang menggabungkan dua pendekatan untuk meningkatkan literasi sains dan kreativitas yang dicapai melalui pembelajaran kolaborasi antara peserta didik. Langkah-langkah pembelajarannya ada 4 fase yang telah mengintegrasikan pembelajaran sosial emosional dan STEM ke dalam fase tersebut. Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan pertanyaan *couplet* dan *triplet* yang perlu diisi oleh peserta didik untuk mendapatkan hasil sentimen dan pengambilan keputusan peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran sebagai refleksi pembelajaran. Data yang didapat kemudian dianalisis secara kualitatif menggunakan pengkodean induktif kemudian hasilnya dianalisis menggunakan *Chi-Square* untuk mengetahui sentimen pada peserta didik setelah diterapkan pembelajaran sosial emosional. Kemudian profil keterampilan sosial emosional diukur menggunakan kuesioner SECQ, keterampilan literasi sains diukur menggunakan tes soal berupa *pretest posttest* dan kreativitas

diukur melalui observasi produk. Dengan demikian, pembelajaran menggabungkan pendekatan STEM dan *Social Emotional Learning* sangat direkomendasikan untuk mengembangkan literasi sains dan kreativitas peserta didik. Berdasarkan penjelasan tersebut, pada Gambar 1.1 menggambarkan kerangka berpikir penelitian ini secara keseluruhan.





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

H. Hipotesis

Berdasarkan pernyataan dan rumusan masalah di atas hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pergeseran Sentimen

Negatif ke Positif

H_0 :: Tidak ada hubungan yang signifikan antara pergeseran sentimen peserta didik sebelum implementasi dan setelah implementasi pendekatan STEM dan SEL.

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara pergeseran sentimen peserta didik sebelum implementasi dan setelah implementasi pendekatan STEM dan SEL.

2. Hubungan Sentimen Terhadap Pengambilan Keputusan

H_0 :: Tidak ada hubungan yang signifikan antara sentimen peserta didik dengan pengambilan keputusan

H_a : Terdapat hubungan yang signifikan antara sentimen peserta didik dengan pengambilan keputusan

3. Literasi Sains

H_0 : Tidak terdapat peningkatan literasi sains pada peserta didik setelah diterapkannya pembelajaran sosial emosional dan STEM.

H_a : Terdapat peningkatan literasi sains pada peserta didik setelah diterapkannya pembelajaran sosial emosional dan STEM

I. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang berjudul “Implementasi Pembelajaran Sosial Emosional dan STEM Pada Materi Energi Terbarukan”, yaitu:

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Ingram dkk (2021) dengan judul “*Making Space for Social and Emotional in Science Education*” menyatakan bahwa pembelajaran sosial emosional dan STEM berhasil diintegrasikan dalam konteks Pendidikan sains dengan hasil terbangunnya empati pada arthropoda dan pada orang-orang dengan pengalaman berbeda.
2. Penelitian yang dilakukan Ozkan dkk (2022) dengan judul “*Effects of STEM education on the academic success and social-emotional development of gifted*

- students*” menyatakan hasil penelitiannya bahwa STEM berdampak positif terhadap perkembangan akademik dan sosial emosional pada siswa berbakat.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2023) dengan judul “Implementasi Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa” menyatakan bahwa Pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi peserta didik dengan *N-gain 0,74* pada kategori tinggi.
 4. Penelitian yang dilakukan oleh Mitasari (2024) dengan judul “Penerapan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem)* Untuk Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X Sman 2 Selayar” menyatakan bahwa literasi sains peserta didik meningkat setelah belajar menggunakan STEM sebesar *N-gain 0,41* pada kategori sedang.
 5. Penelitian yang dilakukan oleh Su dan Guo (2023) dengan judul “*STEM-based principles and strategies to cultivate students’ social and emotional learning*” menyatakan bahwa menggunakan SEL, siswa didorong untuk belajar yang efektif mengembangkan kesadaran diri, kesadaran sosial, keterampilan hubungan dan melalui STEM siswa menemukan bahwa pengetahuan yang diperoleh dan keberhasilan proyek adalah berkat kolaborasi dengan rekan-rekan dan guru peserta didik.
 6. Penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2024) dengan judul “Implementasi Model Pembelajaran STEM Terhadap Kreativitas Melalui Proyek *Ecoprint*” menyatakan bahwa model pembelajaran STEM dengan proyek *ecoprint* berdampak positif terhadap kreativitas peserta didik.
 7. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nuraini (2020) dengan judul “Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM (*Sciences, Technology, Engineering and Mathematics*) Pada Materi Energi Dan Daya Listrik” menyatakan bahwa kreativitas peserta didik mengalami perubahan menjadi lebih kreatif.
 8. Penelitian yang telah dilakukan oleh Cholis (2020) dengan judul “Pembelajaran Fisika Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics (STEM)* Untuk Mengembangkan Keterampilan Kolaborasi” menyatakan bahwa

Pendekatan STEM dapat mengembangkan keterampilan kolaborasi pada kategori tinggi.

9. Penelitian yang dilakukan Moore (2024) dengan judul *Decision Making as a Pedagogy for Social Emotional Learning* menunjukkan hasil bahwa proses pengambilan keputusan yang bertanggung jawab yang merupakan kompetensi *Social Emotional Learning* hasil dari proses berpikir, refleksi, dan pemahaman peserta didik.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Elmi (2020) dengan judul *“Integrating Social Emotional Learning Strategies in Higher Education”* menyatakan bahwa terdapat hubungan antara keterampilan sosial emosional dengan literasi sains.

Berikut ringkasan beberapa penelitian yang relevan, disertakan persamaan dan perbedaan masing-masing penelitian. Tabel 1.2 memberikan gambaran umum tentang fokus dan pendekatan yang digunakan dalam setiap penelitian.

Tabel 1. 2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Ingram (2021)	<i>Making Space for Social and Emotional in Science Education</i>	Menggunakan Pendekatan STEM dan SEL untuk menciptakan lingkungan belajar yang positif	Fokus pada pergeseran sentimen peserta didik, tidak membahas pengambilan keputusan peserta didik Fokus pada materi Biologi yaitu Arthropoda
2.	Ozkan (2022)	<i>Effects of STEM education on the academic success and social-emotional development of gifted students</i>	Menggunakan Pendekatan STEM untuk mengembangkan sosial emosional	Fokus penelitian di lapangan dengan topik energi terbarukan
3.	Astuti dkk (2023)	Implementasi Pendekatan Science,	Menggunakan Pendekatan STEM untuk	Fokus hasil kreativitas pada

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Technology, Engineering, and Mathematics untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kreativitas Siswa.	Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kreativitas	produk mengenai energi terbarukan
4.	Mitasari	Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Untuk Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMAN 2 Selayar	Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains	Menambahkan Pendekatan <i>Social Emotional Learning</i>
5.	Su & Guo (2023)	<i>STEM-based principles and strategies to cultivate students' social and emotional learning</i>	Menggunakan Pendekatan STEM dan SEL	Berfokus pada Literasi Sains dan Kreativitas
6.	Damayanti	Implementasi Model Pembelajaran STEM Terhadap Kreativitas Melalui Proyek Ecoprint.	Menggunakan Pendekatan STEM untuk mengembangkan Kreativitas Peserta Didik menurut <i>Torrance</i>	Kreativitas berupa Proyek Energi Terbarukan menurut Besemer&Treffinger
7.	Nuraini	Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Pada Pembelajaran Ipa Berbasis	Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik	Berfokus pada kreativitas Peserta Didik berfokus pada materi Energi Terbarukan

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Stem (Sciences, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Materi Energi Dan Daya Listrik	pada Materi Fisika	
8.	Cholis (2020)	Pembelajaran fisika berbasis science technology engineering and mathematics (STEM) untuk mengembangkan keterampilan kolaborasi	Menggunakan Pendekatan STEM untuk Mengembangkan Kolaborasi Peserta didik	Berfokus pada materi energi terbarukan dan menambahkan keterampilan Literasi Sains dan Kreativitas
9.	Moore (2024)	<i>Decision Making as a Pedagogy for Social Emotional Learning</i>	Menekankan kompetensi SEL yaitu pengambilan keputusan yang bertanggung jawab	Diimplementasikan kompetensi pengambilan keputusan yang bertanggung jawab melalui pendekatan STEM dan SEL
10.	Elmi (2020)	<i>"Integrating Social Emotional Learning Strategies in Higher Education"</i>	Menggunakan Pendekatan STEM dan SEL	Berfokus pada implementasi STEM dan SEL terhadap sentimen, literasi sains dan kreativitas

Persamaan dari penelitian di atas adalah menggunakan Pendekatan STEM mampu meningkatkan literasi sains dan kreativitas. Peserta didik dilibatkan secara aktif berkolaborasi dalam pembuatan proyek yang merupakan implementasi STEM yang dapat menuntut kreativitas dan kerja sama antar peserta didik serta dalam implementasi *Social Emotional Learning* menunjukkan dapat mewujudkan lingkungan belajar yang positif seperti membangun kesadaran diri, keasadaran sosial hingga membuat keputusan yang bertanggung jawab. Penelitian sebelumnya

menunjukkan bahwa Pendekatan STEM SEL mendorong pembelajaran yang menuntut peserta didik mengeksplorasi berbagai isu-isu global dengan pembelajaran proyek, hal tersebut mendukung terhadap literasi sains, kreativitas dan pembelajaran aktif berkolaborasi dengan memperhatikan aspek sosial emosional.

Penelitian yang akan dilakukan memiliki perbedaan dari segi implementasi pendekatan pembelajaran, yaitu menggabungkan pendekatan STEM terintegrasi *Social Emotional Learning* yang berfokus pada literasi sains, kreativitas, dan aspek sosial emosional peserta didik yang sebelumnya kedua pendekatan ini masih dipisahkan antara sains dan sosial emosional, sehingga memberikan pendekatan baru sekaligus menggabungkan beberapa aspek dalam satu pembelajaran. Penggabungan pendekatan dalam pembelajaran ini dapat memperkuat kolaborasi peserta didik dengan memberikan pembelajaran yang memperhatikan kompetensi sosial emosional sehingga dapat memperkuat kolaborasi dalam pembelajaran, kombinasi pembelajaran ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih berkesadaran dan positif sesuai aspek sosial emosional serta mengembangkan literasi sains dan kreativitas peserta didik.

