

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, diperlukan pemahaman yang komprehensif terhadap sains. Dalam hal ini, masih banyak kesulitan yang dialami peserta didik untuk memahami konsep sains secara mendalam dan mengaktualisasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Council, 2012). Untuk bisa beradaptasi dengan revolusi Industri 4.0, generasi muda diharuskan untuk memiliki kompetensi yang mumpuni di bidangnya masing-masing dengan dibekali kemampuan berpikir yang kreatif serta mampu mengaplikasikan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dan tantangan dari berbagai sudut pandang. Selain itu, keterampilan ini juga memberi peluang bagi setiap orang untuk mengaktualisasikan diri dan mengembangkan derajat kehidupan melalui karya yang dihasilkan (Munandar, 2016).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, menyebutkan bahwa kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Selain itu, keterampilan berpikir kreatif juga memungkinkan setiap orang untuk fleksibel dan mengembangkan keterampilan dalam menghadapi peluang dan tantangan perkembangan dunia yang kompleks dan perubahan yang berlangsung cepat (Ritter & Mostert, 2017).

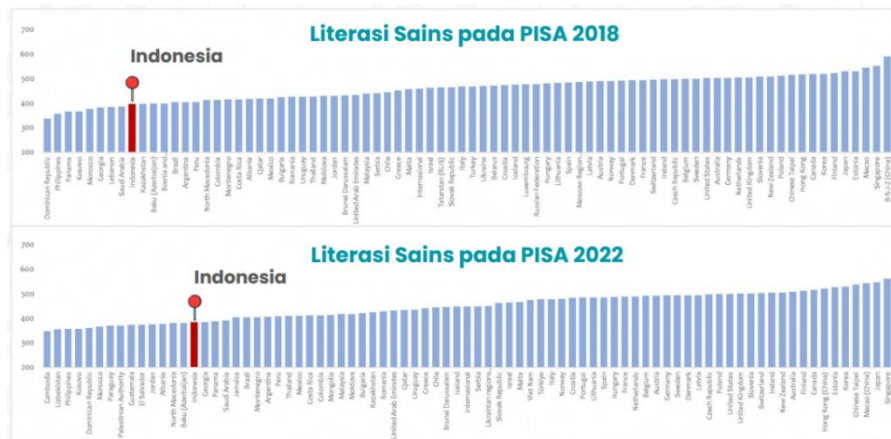
Keterampilan berpikir kreatif adalah pengembangan dari sebuah kreativitas yang mengembangkan ide ataupun produk berdasarkan permasalahan yang ada

(Ülger, 2016). Adanya keterampilan berpikir kreatif ini memungkinkan peserta didik untuk berpikir secara menyeluruh dalam menemukan ide, cara, dan penemuan yang bersifat orisinal (Turiman dkk., 2012). Berpikir kreatif juga mampu membiasakan peserta didik untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda sehingga melahirkan berbagai alternatif kemungkinan penyelesaian masalah yang menghasilkan karya baru ataupun hasil kombinasi dari yang telah ada sebelumnya (Khoiriyah & Husamah, 2018).

Berdasarkan *The Global Creativity Index 2022* yang dirilis oleh *World Intellectual Property Organization* (WIPO), Indonesia menempati peringkat ke-75 dari 132 negara yang mengikuti keterampilan berpikir kreatif dengan skor 27,90 dan berhasil naik 12 peringkat dari tahun 2021 (Javier, 2023). Walaupun demikian, Indonesia masih tergolong negara dengan keterampilan berpikir kreatif yang rendah dibandingkan dengan negara Asia Tenggara lainnya seperti Singapura. Penelitian tentang keterampilan berpikir kreatif peserta didik Indonesia yang telah dilakukan oleh Ayu & Tri, 2019; Madyani dkk., 2020; Nurdiana dkk., 2020; Nurhamidah dkk., 2018; Qomariah dkk., 2017; Sugiyanto dkk., 2018; Zulaichah dkk., 2020 juga menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif peserta didik tergolong kategori rendah.

Implementasi literasi sains yang luas dan meliputi banyak hal menjadi penting untuk didalami. Dalam hal ini, negara-negara maju secara aktif mengembangkan kompetensi literasi sains bagi generasi penerusnya agar memiliki jiwa kompetensi di lingkup global (OECD, 2016). Kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran dapat ditunjang dengan kemampuan berpikir inventif dan produktivitas. Literasi sains mempunyai unsur-unsur penting yang meliputi pengetahuan sains, proses ilmiah, pengembangan sikap ilmiah, dan pemahaman peserta didik terhadap sains sehingga peserta didik dapat menerapkan keterampilan ilmiah dalam pemecahan masalah dan membuat keputusan secara ilmiah (Harlen, 2004).

Hasil evaluasi yang diselenggarakan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan dicatat oleh OECD berdasarkan survei tahun 2022 menunjukkan bahwa hasil PISA 2022 mengalami penurunan hasil belajar secara internasional akibat pandemi *covid-19*. Berikut disajikan Gambar 1.1 mengenai hasil literasi sains pada PISA 2022 peserta didik Indonesia.



Gambar 1.1 Hasil *Literasi Sains pada PISA 2022 dan PISA 2018*

Sumber: Kemendikbudristek, 2023

Gambar 1.1 menunjukkan literasi sains peserta didik Indonesia di PISA 2022 naik 6 posisi dibanding tahun 2018. Namun, skor Indonesia mengalami penurunan sebesar 13 poin hampir setara dengan rata-rata internasional yang turun 12 poin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada pada kategori rendah dan perlu ditingkatkan kembali.

Rendahnya literasi sains peserta didik di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: rendahnya pemahaman peserta didik terhadap hakikat sains atau *Nature of Science* (NoS) (Lestari & Widodo, 2021); peserta didik hanya memahami sains sebatas teori dan belum mampu mengaplikasikan konsep sains di kehidupan sehari-hari (Lestari dkk., 2019); rendahnya kemampuan peserta didik dalam menginterpretasikan data dalam bentuk gambar, tabel, diagram dan bentuk penyajian lainnya, juga rendahnya kemampuan peserta didik dalam membaca, memecahkan masalah, bernalar ilmiah, berpikir kritis dan berpikir kreatif (Sopandi, 2019).

Pengembangan dan peningkatan kemampuan literasi sains dapat dilakukan melalui metode yang tepat dan didukung oleh sarana ilmu pengetahuan dan teknologi (Fitriyana dkk., 2020; Lestari dkk., 2020). Sedangkan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan melalui aktivitas-aktivitas pembelajaran yang menghadirkan fenomena atau masalah terbuka yang bisa memunculkan berbagai penyelesaian dari masalah tersebut (Sung dkk., 2016). Selain itu, bisa juga menggunakan metode pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik agar aktif bertanya, mengemukakan sebuah ide, atau mengujicobakan suatu konsep (Adam & Gullota, 1983). Terkait hal ini, metode pembelajaran berbasis STEM dapat dijadikan *tools* untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Peningkatan kemampuan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif sangat penting bagi peserta didik SMP di Indonesia karena kedua keterampilan ini akan mempersiapkan mereka untuk menghadapi dunia yang semakin kompleks serta meningkatkan kualitas pendidikan nasional dan daya saing global. Membekali peserta didik dengan literasi sains yang kuat dan kemampuan berpikir kreatif, Indonesia dapat membentuk generasi yang mampu berinovasi, menyelesaikan masalah, dan berkontribusi pada pembangunan nasional serta global.

Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) yaitu pembelajaran yang menggabungkan antara komponen sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam sebuah pembelajaran. Pembelajaran STEM ini dapat membantu peserta didik dalam memanfaatkan teknologi dan menyusun sebuah percobaan yang dapat merealisasikan konsep sains dengan dukungan data yang ilmiah (Lestari & Rahmawati, 2020). Pembelajaran STEM dapat meningkatkan pembelajaran menjadi lebih inovatif dan variatif. Dalam hal ini, peserta didik dapat memahami kondisi dan permasalahan lingkungan sekitarnya yang berkaitan pada ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk isu sosial kemasyarakatan (Daugherty, 2013). Pembelajaran STEM juga dapat mengarahkan

peserta didik untuk berpikir dengan logika, kritis, dan kreatif dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan untuk menangani berbagai isu melalui pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari (Ceylan & Ozdilek, 2015).

Untuk dapat membuktikan efektivitas pembelajaran STEM, maka kita akan mempelajari listrik dinamis yang dianggap sebagai salah satu materi yang memiliki kompleksitas cukup tinggi. Banyak peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami materi listrik dinamis sebagaimana hasil penelitian Nofitasari & Sihombing (2017) yang menyebutkan bahwa kriteria tingkat kesulitan peserta didik dalam memahami materi listrik dinamis yaitu 60,41 sehingga tergolong cukup tinggi. Padahal, jika pemahaman peserta didik terhadap materi ini bisa ditingkatkan dengan baik, peserta didik dapat bersaing dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi di masa mendatang. Selain itu, listrik dinamis juga berhubungan dengan energi listrik yang kita gunakan dalam keseharian seperti mengisi daya *handphone*, menyalakan kipas, dan menyalakan lampu. Pentingnya mempelajari materi ini adalah supaya peserta didik sebagai bagian dari masyarakat, bisa menggunakan energi listrik dengan bijak karena seiring berjalannya waktu ketersediaan energi listrik akan semakin menipis. Dikutip dari CNN Indonesia, Chen-Ching Liu seorang insinyur kelistrikan dari *Washington State University* menyatakan bahwa energi listrik yang kita gunakan lama kelamaan akan habis kecuali kita bekerja keras dan cerdas (Chaeroni, 2023).

Pembelajaran berbasis STEM pada materi listrik dinamis sudah banyak dikembangkan dengan produk STEM yang beragam. Misalnya, produk STEM kandungan energi listrik buah-buahan (Anwarudin dkk., 2021; Mujadi, 2019; Sintiya & Nurmasiyah, 2019), alat pendeteksi banjir (Dianti dkk., 2018; Karlina dkk., 2023; Zulirfan dkk., 2021), dan instalasi listrik rumah hemat energi (Rahardhian, 2022; Wahyuni dkk., 2022). Instalasi listrik rumah hemat energi yang dikembangkan yaitu terdiri dari rangkaian listrik yang dirancang secara paralel dan seri menggunakan kabel sebagai penghubung arus listriknya. Terdapat stop kontak pada setiap lampu yang dipasang paralel dan menggunakan 1 stop kontak secara

bersamaan pada rangkaian seri. Daya yang digunakan pada instalasi rumah hemat energi yang telah dikembangkan yaitu menggunakan baterai. Penelitian yang sama mengenai rangkaian listrik seri dan paralel dilakukan oleh (Isabela, 2021) yaitu membuat proyek berupa aplikasi rangkaian seri dan paralel pada denah rumah. Pembuatan proyek tersebut berhasil membuat suasana kelas menjadi hidup dan peserta didik menjadi kreatif. Proyek yang dibuat peserta didik pada penelitian ini yaitu membuat denah rumah pada sebuah kertas dan peserta didik membuat rangkaian seri paralel menggunakan kabel, lampu, dan baterai pada kertas tersebut. Penelitian lain yaitu berupa pengembangan media pembelajaran miniatur instalasi listrik rumah dengan kategori baik secara konsep dan kurang baik dari segi estetika (Al Akbar dkk., 2023).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, pembuatan miniatur instalasi listrik rumah atau denah rumah yaitu menggunakan bahan-bahan seperti lampu bohlam, stop kontak, kabel, dan baterai sebagai sumber energinya. Peneliti tertarik untuk membuat produk yang sama namun mengganti kabel penghantar listrik dengan *copper tape* dan baterai sebagai sumber energinya menggunakan energi alternatif berupa *solar cell*. Penggunaan *copper tape* sebagai penghantar listrik dalam pembelajaran masih sangat jarang digunakan. Peneliti memilih untuk menggunakan *copper tape* dan bukan kabel dalam pembelajaran STEM karena *copper tape* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan kabel. *Copper tape* jauh lebih mudah digunakan dibandingkan kabel, terutama bagi peserta didik yang baru mempelajari konsep kelistrikan. *Copper tape* dapat dengan mudah ditempelkan pada permukaan yang datar seperti kertas atau papan tanpa memerlukan penyolderan atau penjepitan yang rumit. Ini memudahkan peserta didik untuk merancang sirkuit secara cepat dan akurat tanpa alat-alat tambahan. *Copper tape* juga dapat menghasilkan sirkuit yang lebih rapi dan bersih dibandingkan kabel yang mungkin terbelit atau berantakan. Karena ditempelkan pada permukaan, maka jalur listrik yang dibentuk *copper tape* akan lebih jelas

terlihat dan tidak memerlukan penahan atau isolasi tambahan seperti yang dibutuhkan kabel.

Pemasangan *copper tape* lebih cepat dibandingkan dengan kabel yang memerlukan pengelolaan, pemotongan, atau pengelupasan. Peserta didik dapat lebih fokus pada pemahaman konsep dan eksperimen tanpa terjebak dalam aspek teknis pemasangan yang sering kali memakan waktu saat menggunakan kabel. *Copper tape* lebih aman digunakan karena memiliki risiko lebih kecil untuk mengalami korsleting, terutama karena pemasangannya yang lebih stabil dan terkendali. *Copper tape* jauh lebih ringan dan mudah disimpan dibandingkan kabel yang cenderung lebih tebal dan berbelit-belit. Hal ini akan membantu peserta didik dalam menata alat dan bahan serta mengurangi kerumitan dalam persiapan dan pelaksanaan eksperimen. Selain itu, dalam proyek skala kecil seperti eksperimen di kelas, *copper tape* sering kali lebih murah dibandingkan kabel, terutama karena dapat digunakan lebih hemat untuk jalur sirkuit sederhana. Hal ini membuat *copper tape* lebih ideal untuk digunakan pada eksperimen dalam jumlah besar tanpa biaya tinggi.

Penggunaan *solar cell* dalam pembelajaran STEM memiliki banyak kelebihan yang relevan dengan pendidikan sains modern dan juga mendukung target *Sustainable Development Goals* (SDGs). Penggunaan *solar cell* memberikan pemahaman langsung tentang energi terbarukan, dimana peserta didik belajar mengenai konsep-konsep energi bersih dan berkelanjutan. Peserta didik juga dapat mendapatkan wawasan mengenai cara kerja *solar cell* dalam mengubah energi matahari menjadi listrik, yang mendukung target SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau, yaitu melalui pembelajaran dan eksperimen ini, peserta didik menjadi lebih sadar akan pentingnya energi yang ramah lingkungan. *Solar cell* adalah teknologi canggih yang menawarkan kesempatan bagi peserta didik untuk mempelajari sains dan teknologi yang dapat digunakan untuk inovasi yang bermanfaat. Penggunaan *solar cell* dalam penelitian juga membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan teknis dan ilmiah yang diperlukan untuk

Siska Handayani Inandang, 2024

PEMBELAJARAN STEM COPPER TAPE-SOLAR CELL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menghadapi tantangan global di masa depan, yang terkait dengan SDG 9: Industri, Inovasi, dan Infrastruktur, dimana melalui pembelajaran tentang *solar cell*, peserta didik diperkenalkan pada inovasi teknologi yang mendukung infrastruktur yang tangguh. Penggunaan *solar cell* juga mendukung SDG 4: Pendidikan bermutu,

Selain itu, penggunaan *solar cell* dalam penelitian juga dapat memberikan wawasan ilmiah bagi peserta didik dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mengenai teknologi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Berkenaan dengan hal-hal tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai “Pembelajaran STEM *Copper Tape-Solar Cell* untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif” yang dilakukan pada salah satu sekolah swasta di Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini adalah, “Bagaimana Pembelajaran STEM *Copper Tape-Solar Cell* dapat Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik?”. Agar penelitian ini terarah maka masalah penelitian di atas dapat dijabarkan dengan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* pada materi listrik dinamis?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains peserta didik setelah pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* pada materi listrik dinamis?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kreatif peserta didik setelah pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* pada materi listrik dinamis?
4. Bagaimana pengaruh pembelajaran STEM *Copper Tape-Solar Cell* terhadap literasi sains dan peningkatannya serta keterampilan berpikir kreatif dan peningkatannya

1.3 Batasan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, diperlukan untuk membatasi masalah yang telah dijabarkan untuk memberikan kejelasan terhadap masalah dan kajian masalah yang lebih fokus terhadap penelitian ini, berikut penjabaran batasan masalah pada penelitian ini:

1. Metode pembelajaran *problem based learning* (PBL) dan *project based learning* (PjBL) dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif.
2. Implementasi pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* dijelaskan dalam lembar kegiatan (LK)
3. *Copper tape* digunakan sebagai media pembelajaran untuk menemukan konsep dasar kelistrikan

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah dibahas, maka penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi listrik dinamis dengan pembelajaran berbasis STEM *copper tape-solar cell*.

1.5 Manfaat Penelitian

Terkait dengan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka manfaat penelitian dari segi teoritis dan praktis yaitu:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pembelajaran, khususnya pada pengembangan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik berbasis STEM pada materi listrik dinamis.
2. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat mengukur kemampuan literasi sains dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik, serta dapat dijadikan

bahan pertimbangan bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis STEM khususnya pada materi listrik dinamis.

1.6 Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut.

1.5.1 Pembelajaran STEM *Copper Tape-Solar Cell*

Pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* dalam penelitian ini diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar IPA di sekolah menengah pertama. Integrasi pembelajaran STEM pada pembelajaran ini meliputi *science*, *technology*, *engineering*, dan *mathematics*. *Science* meliputi topik mengenai konsep fisika khususnya pada materi listrik dinamis. *Technology* meliputi pemanfaatan alat pembelajaran berbasis teknologi yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran. *Engineering* meliputi proses rekayasa/desain proyek dengan kondisi keterbatasan alat dan bahan yang ada. *Mathematics* meliputi penggunaan keilmuan matematika dalam memecahkan masalah dan mencari solusi untuk masalah yang diberikan. Untuk mengukur implementasi pembelajaran STEM *copper tape-solar cell* digunakan analisis LKPD menggunakan rubrik penilaian.

1.5.2 Literasi Sains

Literasi sains dalam penelitian ini yaitu kemampuan peserta didik dalam menggunakan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi listrik dinamis. Kemampuan literasi sains peserta didik diukur berdasarkan tes yang dilakukan di awal dan di akhir pembelajaran pada aspek kompetensi dengan indikator berdasarkan PISA 2018 yaitu: menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Kemampuan literasi sains peserta didik diukur dengan menggunakan tes dalam bentuk pilihan ganda yang dapat dilihat pada Lampiran B1.

1.5.3 Keterampilan Berpikir Kreatif

Siska Handayani Inandang, 2024
PEMBELAJARAN STEM COPPER TAPE-SOLAR CELL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep listrik dinamis. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik dilihat berdasarkan tes yang dilakukan pada awal dan akhir pembelajaran. Indikator keterampilan berpikir kreatif yang digunakan yaitu mengacu pada Torrance (1977) yang meliputi keterampilan berpikir lancar (*fluency*), keterampilan berpikir luwes (*flexibility*), keterampilan berpikir keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Peningkatan keterampilan berpikir kreatif ini diukur menggunakan tes dalam bentuk esai yang dapat dilihat pada Lampiran B2.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yaitu bahwa pembelajaran STEM *Copper Tape - Solar Cell* dapat berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains dan peningkatannya, serta keterampilan berpikir kreatif dan peningkatannya.