

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan dan kompetensi yang sesuai dengan perkembangan zaman. Kemampuan dan kompetensi tersebut antara lain : *Critical Thinking, Creativity, Communication Skills, dan Collaboration (Partnership for 21st Century Skills, 2013)*. Pendidikan dihadapkan pada sejumlah tantangan diantaranya bahwa pendidikan hendaknya menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan agar siap bersaing dalam era globalisasi.

Berdasarkan hal tersebut, maka pembelajaran fisika pada saat ini perlu dipersiapkan untuk mencetak peserta didik yang mampu bersaing dalam era globalisasi. Permendikbud nomor 5 tahun 2022 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk jenjang pendidikan menengah mengharapkan peserta didik menunjukkan kemampuan numerasi dalam bernalar menggunakan konsep, prosedur, fakta untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan diri, lingkungan terdekat, masyarakat sekitar dan masyarakat global. Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi (permendikbud no 56 tahun 2022) .

Berdasarkan hasil Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2018, prestasi siswa di Indonesia dalam literasi, matematika, dan sains ditemukan lebih rendah dibandingkan rata-rata OECD. Di bidang sains, rata-rata skor OECD sebesar 489 poin, sedangkan skor rata-rata Indonesia hanya 396 poin, menunjukkan bahwa kemampuan sains Indonesia masih tergolong rendah. Berbagai penelitian nasional dan internasional menunjukkan bahwa Indonesia sedang mengalami krisis pembelajaran. Misalnya di Indonesia, masih banyak anak yang belum menerapkan konsep dasar matematika atau memahami bacaan dasar (Kemendikbudristek, 2022a). Permasalahan tersebut mendorong pemerintah mengambil langkah untuk mengatasi krisis dan berbagai permasalahan tersebut melalui perubahan yang

sistemik, termasuk perubahan kurikulum (Kemendikbudristek, 2022a).

Hasil literasi sains tahun 2018 menjadi catatan penting bagi pendidik khususnya para pendidik sains dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Menurut Kurnia dkk. (2014), beberapa faktor terpenting, seperti kurikulum sekolah, model pembelajaran dan metode pembelajaran yang digunakan, fasilitas disaat belajar dan bahan/buku ajar dapat mempengaruhi tingkat kemelekan sains siswa di Indonesia. Pemilihan bahan/buku ajar yang salah, miskonsepsi konsep materi, pembelajaran yang diajarkan tidak kontekstual, dan kemampuan dalam kemelekan membaca siswa serta kondisi dan lingkungan belajar yang tidak baik mempengaruhi hasil literasi sains siswa (Fuadi dkk., 2020). Menurut Fuadi dkk (2020) pembelajaran menjadi membosankan dan siswa kurang memahami materi secara kontekstual jika pengetahuan literasi sains hanya mengandalkan buku ajar teks. Faktor yang dapat membangun keterampilan literasi antara lain motivasi, minat, aneka sumber belajar yang bermutu, dan dukungan (Ningsih dan Alpusari, 2019). Sari dkk. (2018) juga menyatakan bahwa salah satu yang sangat mempengaruhi peningkatan kemelekan literasi sains peserta didik dalam proses belajar adalah penggunaan bahan/buku ajar sains yang digunakan oleh guru di sekolah. Berdasarkan beberapa pendapat diatas, penggunaan bahan bahan ajar adalah salah satu solusi yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains, dimana bahan ajar nanti bisa membangun motivasi dan minat belajar siswa, memiliki fasilitas belajar yang berbeda sehingga mempunyai variasi bahan ajar yang berbeda, dan tentunya memperbaiki miskonsepsi siswa.

Menurut Opera dan Oguzor (2011), mengatakan bahwa bahan ajar merupakan sumber belajar berupa visual maupun audio visual yang dapat digunakan sebagai saluran alternatif pada komunikasi di dalam proses pembelajaran agar terjadi interaksi antara guru dan peserta didik, baik visual maupun audiovisual. Penelitian mengenai modul pembelajaran untuk meningkatkan literasi STEM sudah dilakukan, salah satunya Amaira (2019) yang melakukan penelitian mengenai pengembangan modul berbasis STEM

untuk meningkatkan literasi STEM peserta didik dan didapatkan hasil bahwa modul berbasis STEM memberikan peningkatan pengetahuan peserta didik. Karakteristik modul STEM yang dikembangkan oleh Amaira memenuhi 8 tahapan dalam menerapkan menerapkan sains dan *engineering* pada pembelajaran berbasis STEM berdasarkan *Next Generation Science Standards* (NGSS). Pada setiap halaman modul memiliki focus yang berbeda yang berbeda yaitu sains, sains-*engineering*, sains-matematika, sains- *engineering* - matematika, *engineering* teknologi dan *engineering* teknologi- matematika. Pada modul yang diterapkan mengintegrasikan beberapa bidang dalam pembelajaran.

Pengintegrasian sains dengan bidang lainnya dalam pembelajaran telah dilakukan oleh beberapa negara maju yaitu dengan mengembangkan pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering And Mathematics*). (White, 2014) menyatakan bahwa pendidikan STEM dapat mendukung keterampilan berpikir kritis yang akan membuat peserta didik memecahkan masalah secara kreatif sehingga bermanfaat untuk dunia kerja mereka. Pembelajaran STEM secara tidak langsung akan menuntut peserta didik untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah dan dapat menemukan solusi yang tepat sesuai dengan masalah yang mereka hadapi.

Bybee (2013) mengemukakan bahwa tujuan dari pendidikan STEM adalah agar peserta didik dapat menerapkan konten dasar dan praktek disiplin STEM dalam situasi kehidupan sehingga dapat mengembangkan peserta didik yang STEM-literate. Penelitian mengenai implementasi pembelajaran yang bertujuan membangun literasi STEM belum banyak dilakukan baik itu di Indonesia maupun negara-negara yang sudah menerapkan pendidikan STEM. Beberapa penelitian mengenai literasi STEM masih berupa kajian metode atau proses pembelajaran yang dapat membangun literasi STEM. Penelitian tersebut diantaranya Tati (2017) yang melakukan penelitian mengenai pengaruh project base learning dengan pendekatan STEM terhadap literasi STEM peserta didik SMP. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa pembelajaran PjBL-STEM memberikan pengaruh yang kuat terhadap pada peningkatan setiap komponen literasi STEM.

Alfia Fitrianti, 2024

PENGEMBANGAN MODUL AJAR UNTUK MELATIHKAN LITERASI STEM PADA MATERI ENERGI ALTERNATIF

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

Studi pendahuluan yang dilakukan terhadap guru fisika SMA di Karawang untuk melihat gambaran proses pembelajaran fisika di sekolah. Adapun hasil studi pendahuluan tersebut diantaranya: 1) Pembelajaran fisika sudah mengimplementasikan kurikulum merdeka dengan berpusat pada peserta didik, akan tetapi pembelajaran yang dilaksanakan belum mengajak peserta didik untuk memecahkan permasalahan dan mendesain penyelesaian masalah tersebut. Peserta didik diarahkan untuk membuat proyek tanpa diberikan sebuah masalah terlebih dahulu; 2) Pengintegrasian teknologi dalam pembelajaran terbatas pada penggunaan media seperti LCD proyektor, sehingga pengetahuan peserta didik mengenai teknologi sederhana yang berhubungan dengan materi yang telah diajarkan masih rendah. Hasil studi pendahuluan tersebut memberikan informasi bahwa pembelajaran yang terjadi di sekolah pada saat ini belum memfasilitasi peserta didik menguasai keterampilan abad 21.

Pada studi pendahuluan, diberikan angket kepada peserta didik mengenai karakter peserta didik terhadap mata pelajaran fisika dan ditemukan bahwa karakter peserta didik terhadap mata pelajaran fisika masih rendah. Diantaranya sebanyak 57% peserta didik kurang yakin terhadap kemampuannya sendiri dan masih membutuhkan bantuan guru dalam menyelesaikan masalah. Sebanyak 63% peserta didik masih menganggap bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan aspek sikap peserta didik dengan mencari strategi pembelajaran yang sesuai. Salah satu caranya dengan menggunakan media pembelajaran yang sesuai dan menarik.

Dalam kurikulum merdeka, peserta didik dituntut memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Pendidikan STEM menjadi prioritas utama dalam memecahkan isu-isu global, nasional dan lokal yang dihadapi saat ini, diantaranya konteks mengenai kesehatan dan pencegahan penyakit, efisiensi energi, kualitas lingkungan, bencana alam dan penggunaan sumber daya alam. Pokok bahasan energi merupakan salah satu konteks materi yang merupakan

isu global nasional dan lokal dalam pendidikan STEM (Bybee, 2013). Dengan mempelajari materi ini, peserta didik diharapkan menjadi lebih peka terhadap isu-isu global seperti energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan dan lain- lain. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang masalah serta potensi pemecahan masalah yang telah diuraikan, maka menarik untuk diteliti modul pembelajaran yang dapat mengembangkan literasi STEM peserta didik. Dengan demikian penelitian ini mengangkat judul: *“Pengembangan Modul Ajar untuk Melatihkan Literasi STEM pada Materi Energi Alternatif”*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah pengembangan modul ajar berbasis STEM dapat melatih literasi STEM pada materi energi alternatif?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang sudah dipaparkan sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan hasil pengembangan modul ajar berbasis STEM terhadap kemampuan literasi pada materi energi alternatif.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Agar rumusan masalah diatas menjadi lebih jelas maka pertanyaan penelitian fokus kepada hal-hal sebagai berikut:

- 1.4.1 Bagaimana karakteristik modul ajar berbasis STEM yang dikembangkan?
- 1.4.2 Bagaimana peningkatan literasi STEM pada aspek pengetahuan peserta didik setelah menggunakan modul berbasis STEM selama proses pembelajaran?
- 1.4.3 Bagaimana peningkatan literasi STEM pada aspek sikap peserta didik setelah menggunakan modul berbasis STEM selama proses pembelajaran?
- 1.4.4 Bagaimana peningkatan literasi STEM pada aspek keterampilan peserta

didik setelah menggunakan modul berbasis STEM selama proses pembelajaran?

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini mencakup dua hal, yaitu pengembangan karakteristik modul ajar berbasis STEM dan keterampilan literasi STEM. Berikut didefinisikan variabel-variabel penting dalam penelitian ini:

1.5.1 Karakteristik modul ajar berbasis STEM

Karakteristik modul ajar berbasis STEM yang dimaksud dalam penelitian ini adalah modul yang digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran dilengkapi dengan aspek STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) yang terletak pada bagian kanan atas modul. Pada modul memuat materi energi alternatif. Jika pada halaman modul membahas mengenai konsep energi alternatif maka aspek yang ditunjukkan pada pojok kanan atas adalah aspek sains. Jika pada modul membahas mengenai teknologi yang dapat membantu kerja manusia maka aspek yang ditunjukkan adalah aspek teknologi. Pada aspek matematika, modul memuat angka, grafik ataupun perhitungan matematis. Dan pada aspek engineering dicirikan dengan adanya perancangan, pembuatan, pengembangan Solusi dalam memecahkan sebuah permasalahan. Modul disusun dengan mengacu pada kurikulum Indonesia saat ini (kurikulum Merdeka) dengan memperhatikan 8 langkah-langkah penerapan sains dan engineering. Pada modul diberikan lembar pengamatan sebagai kegiatan peserta didik agar dapat aktif dalam pembelajaran, selain itu terdapat kegiatan membuat suatu produk untuk melatih komunikasi dan kolaborasi peserta didik, Instrumen non tes digunakan untuk menyatakan kelayakan modul antara lain lembar validasi, lembar uji keterampilan dan angket respon peserta didik.

1.5.2 Kemampuan literasi

Kemampuan literasi pada penelitian ini adalah kemampuan literasi STEM. Literasi STEM adalah kemampuan untuk memberikan ide baru sebagai

sebuah solusi untuk memecahkan masalah dengan melibatkan ilmu interdisipliner yaitu sains, teknologi, matematika dan rekayasa. Pada Penelitian ini literasi STEM yang akan diteliti adalah kemampuan menerapkan pengetahuan sains, mengidentifikasi masalah, mengaplikasikan konsep matematis, memahami prinsip teknologi, mengembangkan solusi. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen literasi STEM yang berupa soal pilihan ganda berjumlah 25 soal pilihan ganda dengan 5 indikator pada materi energi alternatif. Analisis hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk melihat peningkatan literasi STEM peserta didik pada aspek pengetahuan. Soal yang digunakan telah divalidasi oleh beberapa ahli untuk menghasilkan instrumen yang valid. Instrumen aspek sikap terdiri dari 15 pertanyaan berdasarkan 2 aspek PISA 2015. Aspek pertama adalah minat siswa terhadap kajian isu-isu dalam bidang STEM terdapat dua indikator dalam aspek ini. Selanjutnya ada aspek kepedulian siswa terhadap lingkungan dengan 3 indikator didalamnya. Instrumen ini menggunakan skala likert dengan empat pilihan jawaban, yaitu (1) sangat tidak setuju; (2) tidak setuju; (3) setuju; dan (4) sangat setuju. Dan penilaian ini dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung. Penilaian literasi STEM aspek keterampilan pada penelitian ini dilakukan dari mulai kegiatan perencanaan produk, pembuatan (meliputi kegiatan desain, uji coba dan *redesign*) sampai dihasilkannya sebuah produk. Indikator penilaian literasi STEM yang digunakan pada penelitian ini mengadaptasi indikator *Technology-Engineering Literacy* (TEL). Indikator-indikator tersebut dijabarkan dan diadaptasi sesuai dengan proyek yang dilakukan oleh peserta didik.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sebuah modul belajar yang dapat membantu peserta didik maupun guru. Sehingga, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, diantaranya adalah

1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi penulis untuk menambah

wawasan dan pengetahuan baru mengenai pengembangan modul ajar berbasis STEM untuk melatih kemampuan literasi STEM peserta didik pada materi energi alternatif.

1.6.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan manfaat lainnya, yaitu sebagai berikut:

a. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi guru sebagai salah satu sumber referensi pengembangan modul ajar berbasis STEM untuk melatih literasi STEM peserta didik pada materi energi alternatif

b. Bagi Peserta didik

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi peserta didik, yaitu dengan diterapkannya modul ajar berbasis STEM ini kemampuan literasi STEM peserta didik dapat mengalami peningkatan.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi sekolah dan membantu dalam melaksanakan proses pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan mampu menjadikan salah satu sumber guna perbaikan penelitian terkait pengembangan modul ajar berbasis STEM selanjutnya.