

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi dan informasi di era globalisasi memberikan keuntungan sekaligus tantangan baru bagi setiap individu. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mutakinati (2018) bahwa evolusi teknologi akan terus beriringan dengan perubahan hidup manusia serta menuntut pengembangan kemampuan dan keterampilan agar dapat bersaing. Oleh karena itu, mempersiapkan sumber daya manusia merupakan hal yang turut diperhatikan dalam perkembangan di era globalisasi ini.

Pendidikan merupakan salah satu lingkup yang dapat membentuk pengetahuan dan karakter individu. Menurut Hujjatusnaini (2022) target utama kurikulum lembaga pendidikan seluruh dunia yakni mengembangkan keterampilan abad 21 agar dapat menjadi solusi dari tantangan persaingan global. Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pada abad 21 ini tidak terlepas dari perkembangan pembelajaran sains di sekolah.

Kemampuan seseorang dalam mengaitkan pengetahuan sains, pemahaman tentang proses sains, serta integrasi antara sains dan teknologi merupakan definisi literasi sains. Menurut Jufrida (2019) individu yang memiliki literasi sains akan mampu menggunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan kondisi global. Hal sependapat dikemukakan oleh Christenson (2014) bahwa pengembangan literasi sains dalam pendidikan merupakan upaya mempersiapkan individu agar dapat melakukan pengambilan keputusan dan menyelesaikan permasalahan sehari-hari dalam kehidupan pribadi maupun bermasyarakat. Oleh karena itu, dalam pembelajaran sains perlu berfokus pada literasi sains agar dapat membantu siswa dalam menghadapi tantangan global pada abad 21 (Afriana *et al.*, 2016; Ahied *et al.*, 2020).

*Programme for International Student Assessment* (PISA) merupakan program penilaian tiga tahunan terhadap siswa berusia 15 tahun untuk menilai sejauh mana pengetahuan dan keterampilan penting yang telah diperoleh siswa agar

dapat berpartisipasi penuh di masyarakat. Dalam PISA, aspek yang diukur yakni diantaranya aspek literasi, matematika, dan sains. Berdasarkan PISA 2015, dimensi literasi sains meliputi dimensi konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap. Keempat dimensi tersebut dapat dibagi menjadi dua aspek yakni aspek kognitif dan aspek afektif (Afriana *et al.*, 2016; Asrizal *et al.*, 2018; Jufrida *et al.*, 2019; OECD, 2019).

Berdasarkan hasil PISA, nilai siswa Indonesia selalu berada di bawah rata-rata negara yang berpartisipasi. Dalam PISA 2018, pada aspek sains, Indonesia memperoleh skor 396 dari rata-rata negara partisipan 489. Angka tersebut menunjukkan penurunan meskipun tidak signifikan dari hasil PISA 2015. Hasil asesmen Indonesia yang dikeluarkan PISA merupakan salah satu bukti bahwa standar pendidikan di Indonesia masih di bawah standar kebutuhan pasar global (Hewi & Shaleh, 2020).

Selain hasil PISA, penelitian terdahulu juga menunjukkan, bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Pada penelitian yang dilakukan Rachmatullah *et al.* (2016) dengan partisipan siswa SMP di kota Sumedang menunjukkan tingkat literasi sains yang terdapat pada kategori rendah dengan rata-rata skor 45,21. Hal serupa ditemukan dalam penelitian Jufrida (2019) yang menunjukkan bahwa rata-rata literasi sains siswa SMP berada pada kategori rendah yaitu 33,7. Tidak hanya pada tingkat SMP, pada siswa SMA juga menunjukkan tingkat literasi sains yang sangat kurang (Diana *et al.*, 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Diana (2016) dengan partisipan mahasiswa tingkat dua dalam mata kuliah Morfologi Tumbuhan menunjukkan tingkat literasi sains yang sangat kurang yaitu 43,7. Hal serupa ditemukan pada penelitian Ahied (2020) dengan partisipan mahasiswa tingkat tiga yang menunjukkan tingkat literasi sains yang rendah dengan nilai rata-rata 42,8. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa literasi sains di Indonesia masih rendah, baik pada tingkatan pendidikan yang masih rendah seperti SMP ataupun tingkat pendidikan tinggi. Oleh karena itu, pengembangan literasi sains perlu terus diperhatikan pada setiap jenjang pendidikan untuk memastikan sumber daya manusia yang mampu bersaing di masa depan.

Rendahnya tingkat literasi sains merupakan bukti bahwa terdapat faktor pembelajaran sains di Indonesia yang harus diperbaiki. Penyebab rendahnya tingkat

literasi sains dapat dikarenakan berbagai macam faktor. Menurut Hayat (dalam Ardianto & Rubini, 2016) lingkungan dan suasana pembelajaran, sumber daya manusia, dan manajemen pendidikan dapat mempengaruhi literasi siswa, termasuk literasi sains. Menurut Ilannur *et al.* (2020) salah satu penyebab rendahnya literasi sains juga dikarenakan soal yang dilatihkan pada siswa lebih banyak pertanyaan konsep dan sedikit literasi sains. Hal serupa diungkapkan oleh Ahied *et al.* (2020) yaitu rendahnya literasi sains juga erat kaitannya dengan kesenjangan antara pelaksanaan pembelajaran sains di kelas dengan tuntutan PISA. Oleh karena itu, perlu dikembangkan berbagai strategi dan model pembelajaran untuk mendukung upaya peningkatan literasi sains.

Menurut hasil penelitian Jufrida (2019) mengenai keterkaitan literasi sains dengan hasil belajar siswa SMP, model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk melakukan analisis terhadap fenomena dan lingkungan sekitar untuk memperoleh pengetahuannya sendiri dapat meningkatkan literasi sains siswa dan hasil pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan model pembelajaran berbasis proyek yang memberikan keleluasan kepada siswa dalam membangun pemahamannya. Menurut Capraro (2013) pembelajaran berbasis proyek dapat dengan alami melibatkan berbagai keterampilan akademik yang berbeda seperti menulis, membaca, bahkan numerik serta membangun pemahaman konsep melalui berbagai interdisipliner ilmu atau gabungan berbagai mata pelajaran yang berbeda (Jufrida *et al.*, 2019; Nugrohadi & Anwar, 2022).

Pembelajaran abad 21 juga tidak bisa lepas dari kemajuan teknologi dan informasi. Dalam perkembangan teknologi dan informasi, sains dan teknologi merupakan disiplin ilmu yang saling berkaitan erat. Selain itu, matematika juga memiliki peran penting sebagai alat pengolah data. Pada akhirnya, teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains. Secara singkat ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika tidak dapat terlepas satu sama lain. Adapun pembelajaran dengan pendekatan STEM diharapkan dapat membantu ketercapaian pembelajaran bermakna melalui integrasi pengetahuan, konsep, serta keterampilan siswa secara sistematis untuk menjawab tantangan abad 21 (Afriana *et al.*, 2016).

Pembelajaran STEM merupakan kombinasi pedagogi, teknologi dan konten STEM selama pembelajaran yang dapat mendorong siswa dalam membangun

pemahaman (Marino *et al.*, 2010). Selain itu, menurut (Han *et al.*, 2016) berbagai penelitian memberikan hasil positif dengan menerapkan pembelajaran STEM PjBL seperti memperluas pengetahuan sains dan matematika serta memperdalam pemahaman siswa mengenai hubungan interdisipliner antara prinsip, konsep, dan kemampuan pada bidang teknik dan teknologi.

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2020) menunjukkan bahwa literasi sains siswa sekolah dasar dengan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM memiliki rata-rata yang lebih tinggi (7,29) daripada penggunaan model inkuiri terbimbing (6,58). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Afriana *et al.* (2016) menunjukkan hasil yang serupa, siswa dengan pembelajaran STEM PjBL memiliki literasi sains yang lebih baik yakni dalam kategori sedang, sedangkan siswa tanpa pembelajaran STEM-PjBL memiliki rata-rata dalam kategori rendah. Pada penelitian tersebut, pembelajaran STEM PjBL dianggap menarik bagi siswa, memotivasi, membangun kreativitas, dan membuat siswa lebih sadar mengenai pentingnya menjaga lingkungan (Afriana *et al.*, 2016).

Dalam penelitian lainnya, pembelajaran STEM PjBL dapat mengurangi kesenjangan pencapaian prestasi siswa dan meningkatkan motivasi belajar siswa, terkhusus dalam lingkup STEM (Han *et al.*, 2016). Selain itu, siswa juga menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran itu sendiri, meningkatkan kemampuan berkomunikasi dalam tim dan sikap kolaboratif. Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran STEM PjBL dapat membantu siswa mengembangkan literasi sains nya baik dalam aspek kognitif maupun afektif (Han *et al.*, 2015).

Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dapat digunakan untuk mengembangkan literasi sains siswa, salah satunya dalam bidang ilmu biologi agar pembelajaran lebih bermakna dan tidak hanya konseptual (Lutfi *et al.*, 2018). Pada capaian umum mata pelajaran biologi akhir fase E atau kelas X, salah satu capaiannya adalah kemampuan untuk responsif terhadap isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah, termasuk dalam hal pemanfaatan limbah dan bahan alam yang erat kaitannya dengan materi perubahan atau pencemaran lingkungan (Marisa, 2021; Sulistiyo, 2022). Target capaian tersebut sesuai dengan target pembelajaran STEM PjBL yang mengarah pada *student center*

untuk menemukan solusi permasalahan dan membangun pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna, sehingga melalui materi pencemaran lingkungan tersebut dapat digunakan untuk mengukur peningkatan literasi sains siswa dengan penerapan pembelajaran STEM PjBL.

Penelitian terkait penerapan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains di Indonesia masih jarang dilakukan, khususnya pada tingkatan siswa Sekolah Menengah Atas. Padahal literasi sains diperlukan oleh siswa untuk menghadapi tantangan dimasa depan yang mengkolaborasikan pengetahuan, keterampilan proses, serta teknologi untuk pemecahan masalah sehari-hari ataupun di dunia kerja. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penelitian tentang bagaimana peningkatan literasi sains siswa dengan penerapan pembelajaran STEM-PjBL.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana peningkatan literasi sains siswa melalui penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan?”

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana peningkatan literasi sains aspek kognitif siswa melalui penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana peningkatan literasi sains aspek afektif siswa melalui penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan?
4. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan umum untuk memperoleh informasi tentang peningkatan literasi sains siswa dengan penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan. Adapun tujuan khusus dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh informasi tentang peningkatan literasi sains aspek kognitif siswa melalui penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan.
2. Memperoleh informasi tentang peningkatan literasi sains aspek afektif siswa dengan penerapan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan.
3. Memperoleh informasi tentang respon siswa terhadap pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan.
4. Memperoleh informasi tentang keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL pada materi pencemaran lingkungan.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu dapat menjadi referensi bagi guru ataupun tenaga kependidikan dalam mengembangkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada kurikulum merdeka saat ini. Melalui penelitian ini, harapannya guru dapat meningkatkan literasi sains siswa, baik pada aspek kognitif maupun afektif yang merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang dapat membantu siswa memiliki kompetensi bersaing secara global.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini cakupannya tidak terlalu meluas, maka digunakan batasan masalah dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada informasi mengenai penerapan pembelajaran STEM-PjBL dalam meningkatkan aspek kognitif dan afektif literasi sains yang mengacu pada *Scientific Liteacy Assessment*.
2. Subjek penelitian ini merupakan siswa kelas X salah satu SMA Negeri di Kota Bandung yang menerapkan kurikulum merdeka.
3. Materi yang dibelajarkan dalam penelitian ini yakni materi pencemaran lingkungan melalui kegiatan proyek untuk menyelesaikan permasalahan tingginya limbah yang dihasilkan dari industri maupun aktivitas sehari-hari di Indonesia.

## 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Penulisan skripsi ini dilakukan dengan sistematika yaitu Bab I berisi pendahuluan, Bab II berisi kajian pustaka, Bab III berisi metode penelitian, Bab IV berisi hasil dan pembahasan, dan terakhir Bab V berisi simpulan, rekomendasi, dan implikasi. Secara keseluruhan, aturan kepenulisan skripsi ini mengacu kepada Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI 2019.

Bab I berisi pendahuluan yang terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan struktur organisasi skripsi. Latar belakang dalam penelitian ini mengenai perkembangan zaman yang menuntut pengembangan keterampilan abad 21 yaitu literasi sains. Selain itu, data mengenai hasil PISA Indonesia yang rendah memperkuat fakta bahwa literasi sains Indonesia yang masih rendah. Di lain pihak, kemampuan tersebut diperlukan oleh individu dalam penyelesaian permasalahan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan kondisi global. Permasalahan yang diuraikan di latar belakang, disusun menjadi rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Hal yang hendak diperoleh dari penelitian dirumuskan menjadi tujuan penelitian. Dampak positif yang diharapkan dapat dihasilkan dari penelitian dirumuskan menjadi manfaat penelitian. Pembatasan masalah dirumuskan untuk memperjelas fokus penelitian yang dilakukan.

Bab II berisi kajian pustaka mengenai variabel penelitian yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan STEM, literasi sains aspek kognitif dan afektif, serta materi perubahan lingkungan sub materi pencemaran lingkungan. Secara keseluruhan, Bab II berisi mengenai topik ataupun teori yang dijadikan landasan dalam penelitian atau pendukung hasil yang diperoleh dari penelitian.

Bab III merupakan bagian skripsi yang berisi metode penelitian. Dalam bab tersebut berisi mengenai metode dan desain penelitian, partisipan penelitian, definisi operasional, instrumen penelitian, prosedur penelitian, analisis data, dan alur penelitian. Dalam bab III juga terdapat penjelasan mengenai integrasi pembelajaran STEM-PjBL pada sub materi pencemaran lingkungan dengan proyek pembuatan sabun.

Bab IV berisi temuan dan pembahasan mengenai hasil temuan pembelajaran, pertemuan penelitian, hingga pembahasannya. Pada hasil temuan pembelajaran dijabarkan mengenai hal-hal yang terjadi serta hasil lembar kerja peserta didik yang diperoleh pada setiap tahap pembelajaran sesuai dengan instrumen penelitian. Selain itu, terdapat pula hasil penilaian produk sebagai ciri khas pembelajaran STEM-PjBL. Pada temuan penelitian mencakup hasil pengolahan data yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, ataupun diagram batang. Data yang dimaksud adalah hasil pengukuran literasi sains siswa sebelum dan setelah pembelajaran, respon siswa terhadap pembelajaran STEM-PjBL, serta observasi keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL. Bab IV juga membuat pembahasan dari temuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

Bab V merupakan bagian akhir dari inti skripsi ini yang berisikan simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Simpulan dan implikasi dalam bab V disusun berdasarkan hasil yang diperoleh pada bab IV dengan berfokus menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian.