

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir, para akademisi dan pendidik semakin menekankan betapa pentingnya mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan yang memerlukan kemampuan dalam memecahkan masalah yang kompleks dan berpikir secara kreatif (Richardson & Mishra, 2018). Pada Hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2022 mencatat, Indonesia menempati peringkat ke 59 dari 81 negara dengan skor 359 pada bidang literasi dan posisi ke 67 dengan skor 366 pada bidang sains. Menurut hasil tersebut Indonesia sudah mengalami peningkatan dari hasil PISA tahun 2018, namun hal tersebut masih belum memuaskan (Sulistyowati et al., 2024). *Global innovation index 2023* mencatat Indonesia berada pada posisi 61 dari 132 negara yang tercatat. Dalam hal ini, Kementerian Perindustrian (Kemenperin) menyatakan bahwa Indonesia terus berupaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) di sektor industri melalui bidang pendidikan. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan memenuhi beberapa aspek yang dijadikan kriteria oleh *Global innovation index*. Adapun salah satu aspek yang dinilai yaitu *Science and innovation investment* lebih tepatnya pada jumlah publikasi ilmiah. Aspek penilaian tersebut berkaitan erat dengan keterampilan rekayasa.

Pada abad ke-21 ini, pendidikan mengalami banyak penyesuaian kemajuan guna memenuhi tuntutan zaman. Tantangan utama pendidikan di Indonesia saat ini adalah masih rendahnya kemampuan berpikir siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis (Anwar et al., 2020). Berlandas pada fenomena yang sedang terjadi, bidang pendidikan perlu memperhatikan penerapan dan landasan pemikiran dari praktik serta kebijakan pendidikan yang inovatif, terutama dalam konteks abad ke- 21 yang dipenuhi dengan kemajuan teknologi (Henriksen et al., 2016). Salah satu keterampilan abad

ke-21 yang perlu diasah adalah keterampilan rekayasa. Keterampilan rekayasa perlu dikuasai oleh siswa karena dapat meningkatkan keterampilan berpikir lainnya, seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah (Uzel et al., 2022). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Hidayah & Wadiyo (2024), bahwa implementasi pembelajaran proyek bertema rekayasa teknologi mampu meningkatkan keterampilan 4C (*Comunication, Collaboration, Critical Thinking*, dan *Creativity*).

Melihat semakin beragam dan kompleks nya keterampilan yang dibutuhkan siswa, para praktisi pendidikan harus mampu memfasilitasi peserta didik dengan model pembelajaran yang tepat sesuai dengan bidang keahlian dan kompetensi yang perlu dikuasai. Dalam *Education For Suistainable Development : A Road Map* (2020), UNESCO menekankan pembelajaran di dalam kelas harus berbasis *project* dan berpusat pada siswa. Selain itu, konten pembelajaran yang diajarkan terintegrasi dengan isu keberlanjutan. Pembelajaran masa kini juga harus mengikuti tren di era globalisasi, salah satunya dengan mengintegrasikan Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika (STEM) (Afriana et al., 2016). Sehingga peserta didik dapat mengambil peran dalam transformasi di masyarakat (*Education for Sustainable Development: A Roadmap*, 2020).

Pembelajaran Biologi dalam Kurikulum Merdeka memberikan pedoman dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan abad ke-21, model pembelajaran tersebut salah satunya adalah *Project Based Learning* (PjBL). Project Based Learning (PjBL) digunakan karena efektif dalam memfasilitasi keterampilan 4C (*Comunication, Collaboration, Critical Thinking*, dan *Creativity*). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurbayani et al. (2023), yang menemukan bahwa pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM (PjBL- STEM) dapat meningkatkan keterampilan rekayasa (Nurbayani et al., 2023). Sebagai anggota dari PBB, Indonesia memiliki tanggung jawab untuk mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan menerapkan pendekatan ESD dalam pembelajaran. Pendekatan *Education for*

Sustainable Development (ESD) memiliki 3 tujuan pembelajaran yang harus peserta didik capai setelah menerima pembelajaran. Diantaranya adalah tujuan pembelajaran kognitif, sosio-emosional, dan perilaku. Ketiga tujuan pembelajaran ini dapat mendorong siswa untuk turut serta dalam mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs). *Sustainable Development Goals* (SDGs) memiliki 17 poin permasalahan yang perlu diatasi, salah satunya adalah *Food loss and Waste* (FLW). Dalam menanggulangi permasalahan ini UNESCO menetapkan poin ke 12 yaitu *responsible consumption and production*. *Food loss and Waste* (FLW) ini menjadi salah satu isu hangat di dunia. Isu FLW masih menjadi tantangan bagi negara-negara berkembang, termasuk Indonesia (Luna, 2022). Banyak faktor yang dapat menyebabkan timbulnya FLW terjadi. Kurangnya perhatian konsumen pada dampak dari FLW terhadap lingkungan, dapat menjadi salah satu masalahnya (Rahman & Rahman, 2023). Menurut *Food Waste Index* tahun 2021, Indonesia berada pada urutan pertama di negara ASEAN dengan jumlah sampah makanan sebanyak 20 juta ton setiap tahunnya. Dalam laporan tahunan Bappenas terkait ketercapaian tujuan SDGs disebutkan, pada tahun 2022 masih terdapat sekitar 10 juta ton sampah yang belum terkelola. 40% sampah tersebut merupakan sampah sisa makanan. Hal tersebut menjadi permasalahan serius, *food loss and waste* (FLW) diperkirakan menghasilkan emisi sekitar 1.702,9 Mt CO₂ ekuivalen, dengan kontribusi tahunan rata-rata mencapai 7,29% dari total emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Indonesia. Dampak ekonomi dari FLW diperkirakan mencapai Rp 213 hingga 551 triliun per tahun, yang setara dengan 4-5% dari PDB tahunan (Laporan Tahunan SDGs, 2023). Di Jawa Barat sendiri estimasi jumlah total *food loss* dan *waste* yang terjadi pada tahun 2018 sebesar 2,04 juta ton. Keterampilan rekayasa dan aksi siswa dalam menerapkan solusi nyata terhadap masalah lingkungan perlu ditingkatkan melalui pendekatan yang integratif. Pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) terintegrasi STEM-ESD sangat potensial karena mampu mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan

yang relevan dengan tuntutan abad ke-21, terutama terkait SDG 12 *Responsible Consumption and Production* (Hayatunufus, 2024). Penggunaan metode ini meningkatkan efikasi diri siswa karena siswa dapat memecahkan proyek, menerapkan penalaran ilmiah, bekerja dalam kelompok, dan mengembangkan solusi nyata untuk suatu permasalahan (Samsudin et al., 2020). Pembelajaran proyek STEM – ESD diharapkan dapat melatih dan mengembangkan keterampilan rekayasa dan aksi siswa untuk menyelesaikan permasalahan *food loss* melalui solusi produk teknologi. Oleh karena itu, berdasarkan paparan yang telah disampaikan, peneliti bermaksud untuk meneliti keterampilan rekayasa dan peningkatan aksi siswa dalam pembelajaran proyek pembuatan *edible food wrap* berbasis STEM – ESD *responsible consumption and production*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, permasalahan yang dirumuskan yaitu “Bagaimana keterampilan rekayasa dan peningkatan aksi siswa dalam pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD: *responsible consumption and production*?”

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat dirumuskan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah keterampilan rekayasa siswa setelah pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production*?
2. Bagaimanakah aksi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production*?

1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan memperoleh informasi untuk menganalisis keterampilan rekayasa dan aksi siswa dalam pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM – ESD *Responsible Consumption and Production*. Adapun tujuan khusus dirinci sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi tentang keterampilan rekayasa siswa setelah

pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production*

2. Memperoleh informasi tentang aksi siswa sebelum dan setelah pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production*

1.4 Manfaat

Manfaat dari tercapainya hasil penelitian ini adalah mengasah keterampilan rekayasa dalam merancang solusi yang inovatif untuk mengatasi permasalahan *food loss and waste* di lingkungannya, meningkatkan kesadaran siswa dalam mewujudkan tujuan SDGs *responsible consumption and production* di lingkungannya melalui aksi nyata yang dilakukan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan kepada tenaga pendidik dan peneliti selanjutnya dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek STEM-ESD terkait *responsible consumption and production* terhadap keterampilan rekayasa dan aksi siswa karena topik ini masih dalam tahap pengembangan dan masih perlu adanya penyempurnaan dalam pelaksanaannya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini dibuat agar peneliti dapat lebih fokus dan terarah pada tujuan yang telah dikemukakan. Batasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Keterampilan rekayasa diukur secara berkelompok berdasarkan LKPD dari pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production* dan dilakukan pada kedua kelas eksperimen
2. Aksi siswa dinilai secara individu dan dilakukan pada kedua kelas eksperimen. Penilaian dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran proyek *edible food wrap* berbasis STEM-ESD terkait *responsible consumption and production*, menggunakan kuisioner.

1.6 Asumsi

Berikut asumsi yang menjadi dasar penelitian ini adalah :

1. Pembelajaran berbasis proyek STEM-ESD akan meningkatkan aksi lingkungan siswa, mendorong mereka untuk mengimplementasikan praktik yang mendukung konsumsi dan produksi berkelanjutan di kehidupan sehari-hari.

1.7 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditentukan, maka hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Pembelajaran proyek *edible food wrap* terintegrasi STEM-ESD “*Responsible Consumption and Production*” berpengaruh terhadap peningkatan aksi siswa.

1.8 Struktur Organisasi Skripsi

Judul dari penelitian ini yaitu “Pembelajaran Proyek *Edible Food Wrap* berbasis StEM-ESD Terkait *Responsible Consumption And Production* Terhadap Keterampilan Rekayasa Dan Aksi Siswa”. Keseluruhan kegiatan penelitian dilaporkan dan dipertanggungjawabkan dalam bentuk tertulis berupa skripsi, yang disusun berdasarkan Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah UPI tahun 2021. Berikut struktur organisasi skripsi ini:

1. Bab I Pendahuluan merupakan bagian yang menjelaskan konteks penelitian yang dilakukan berdasarkan judul penelitian dan isu *food loss* dan *food waste*, urgensi keberlanjutan, keterampilan rekayasa, aksi siswa, dan pembelajaran proyek STEM-ESD SDGs *responsible consumption and production*. Pada bagian ini akan memuat permasalahan yang akan diteliti dalam bentuk rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan, batasan masalah sebagai acuan penelitian agar tidak keluar dari topik utama, asumsi penelitian sebagai dasar perumusan hipotesis, hipotesis penelitian, dan struktue organisasi

penelitian.

2. Bab II Kajian Pustaka, merupakan bagian yang memuat penjelasan terkait topik yang dibahas pada penelitian ini. Bagian ini berisi konsep, teori, temuan dari penelitian terdahulu yang relevan dengan variabel bebas dan variabel terikat yaitu pembelajaran proyek STEM-ESD SDGs *responsible consumption and production*, keterampilan rekayasa, dan aksi siswa.
3. Bab III Metode penelitian, merupakan bagian yang membahas teknis penelitian secara keseluruhan. Pada bagian ini memuat metode dan desain penelitian yang digunakan, yaitu *pre-experimental*. Serta deskripsi terkait populasi dan sampel penelitian, definisi operasional dari variabel yang digunakan, instrumen penelitian keterampilan rekayasa dan aksi, prosedur penelitian yang mencakup langkah-langkah penelitian yang dilakukan, analisis data yang digunakan, dan alur penelitian.
4. Bab IV Temuan dan Pembahasan, merupakan bagian yang menjabarkan temuan penelitian yang didasarkan dari hasil pengolahan dan analisis data sesuai dengan perumusan masalah penelitian. Hasil pengolahan data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian dilakukan pembahasan data dengan membandingkan hasil temuan dengan penelitian terdahulu dan dielaborasi dengan teori dan literatur yang ada. Pada bagian ini terdiri dari dua sub-bab, yaitu mengenai keterampilan rekayasa siswa serta aksi siswa pada pembelajaran proyek STEM-ESD SDGs *responsible consumption and production*.
5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, merupakan bab yang menjelaskan terkait pemaknaan peneliti terhadap hasil temuan dan analisis data penelitian. Bagian simpulan merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian, lalu untuk bagian implikasi dan rekomendasi berfungsi untuk memberikan panduan kepada peneliti berikutnya