

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan merupakan strategi penting yang memungkinkan terjadinya perubahan (Sterling, 2010). Pendidikan dipandang sebagai strategi yang dapat membantu masyarakat mengembangkan pemahaman tentang keberlanjutan (Birdsall, 2013). Selain itu pendidikan dapat berfungsi sebagai sarana penting untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan, yang mencakup mendidik siswa tentang perlunya pembangunan berkelanjutan (Marcos-Merino *et al.*, 2020).

Hasil penelitian Michael *et al.* (2020) menunjukkan siswa yang disurvei memiliki pengetahuan yang kurang mengenai pembangunan berkelanjutan. Temuan lebih lanjut mengungkapkan bahwa siswa memiliki tingkat kesadaran berkelanjutan dari aspek pengetahuan, sikap dan perilaku yang masih rendah. Beberapa siswa di Indonesia masih memiliki kesadaran berkelanjutan yang rendah. Siswa seringkali hanya mempelajari hal-hal kognitif di kelas dan tidak berfokus pada kesadaran berkelanjutan (Kurniasari *et al.*, 2020; Setiawan *et al.* 2023b).

Penelitian Olsson *et al.* (2016) menunjukkan penurunan kesadaran berkelanjutan siswa di Swedia yang mengindikasikan perlunya memodifikasi pendidikan berkelanjutan bagi remaja. Sekolah bersertifikasi *Education Sustainable Development* (ESD) tidak menawarkan pendekatan pengajaran yang konsisten dengan ESD. Penelitian ini juga menyatakan bahwa ESD di sekolah harus dimodifikasi secara berbeda untuk berbagai tingkat pendidikan.

Berkurangnya sumber daya alam meningkatkan kesadaran akan perlunya menggunakan sumber daya secara berkelanjutan (Kurniasari *et al.*, 2020; Mihajlović *et al.*, 2022). Rendahnya kesadaran siswa dalam pembelajaran

merupakan masalah utama dalam pendidikan saat ini (Suherman *et al.*, 2018). Permasalahan terkait kerusakan lingkungan di masa depan disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang pentingnya menjaga kelestarian lingkungan yang didukung oleh kesadaran berkelanjutan (Kurniasari *et al.*, 2020).

Griffin *et al.* (2022) memberikan rekomendasi untuk menerapkan pembelajaran yang dapat membekalkan praktik keberlanjutan sebagai upaya menghadapi masalah keberlanjutan yang umum dihadapi banyak negara saat ini. Pembelajaran bermuatan keberlanjutan memiliki tujuan utama untuk membangun kesadaran siswa akan hubungan yang kompleks pada masa sekarang dan masa depan dari berbagai sektor pembangunan lokal dan global (Boeve-de Pauw *et al.*, 2015). Selain itu, siswa diharapkan melalui pembelajaran bermuatan keberlanjutan dapat memiliki kesadaran berkelanjutan yang penting untuk keberlangsungan kehidupan dunia, pada khususnya dunia pendidikan. Guru memiliki tanggung jawab untuk membantu siswa mengintegrasikan kesadaran berkelanjutan ke dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, guru harus menggunakan prinsip-prinsip keberlanjutan untuk meningkatkan profil kesadaran berkelanjutan siswa (Kurnia *et al.*, 2020). Pendidikan merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan untuk pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Purwianingsih *et al.*, 2022).

Pendidikan di abad ke-21 diartikan sebagai dasar yang penting untuk mencapai tujuan yang berkelanjutan (Gunamantha, 2010). Pada abad 21 siswa diharapkan memiliki keterampilan pengambilan keputusan yang baik, terutama ketika menghadapi situasi pemecahan masalah yang kompleks (Strunz *et al.*, 2019; Mardhiyah *et al.*, 2021). Pengambilan keputusan merupakan keterampilan penting dalam kehidupan di masyarakat abad ke-21 yang memungkinkan untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Duerden *et al.*, 2012). Sekolah mempunyai peran penting dalam pembentukan karakter siswa dan akibatnya terhadap evolusi kehidupan siswa selanjutnya. Pada rentang usia 16-18 tahun, hampir sebagian besar siswa melanjutkan sekolah sekaligus mempersiapkan diri memasuki dunia kerja. Pada periode tersebut situasi kehidupan sekolah akan memainkan peran penting dalam pengambilan keputusan (Rigopoulos *et al.*, 2019).

Widya Eko Nurazizah, 2024

PENGARUH PROJECT-BASED LEARNING BERMUATAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS TERHADAP KESADARAN BERKELANJUTAN DAN KETERAMPILAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

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

Keterampilan pengambilan keputusan sangat penting dimiliki oleh siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Duerden *et al.*, 2012). Hal ini sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka fase F yaitu peserta didik diharapkan memiliki kemampuan untuk menerapkan konsep-konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah kehidupan (BSKAP Kemendikbudristek, 2022). Hal-hal yang melibatkan keterampilan pengambilan keputusan dalam kegiatan sehari-hari seperti ketika seorang anak memilih pakaian untuk sekolah, ketika seorang remaja sedang mempertimbangkan apakah akan menggunakan narkoba atau tidak, dan ketika seseorang lulusan sekolah menengah mempertimbangkan memilih perguruan tinggi. Beberapa pilihan tidak akan sulit dibuat jika seseorang memiliki keterampilan pengambilan keputusan yang efektif (Duerden *et al.*, 2012).

Permasalahan yang terjadi adalah masih terdapat siswa yang mengalami kesulitan dalam mendefinisikan dan mengungkapkan masalah (Tulkunovna, 2022). Dalam penelitian Ardwiyantri *et al.*, (2021) ditemukan bahwa sebagian besar siswa di Indonesia kesulitan dalam mendeskripsikan strategi pengambilan keputusan. Siswa memiliki keterampilan pengambilan keputusan yang masih rendah. Dalam kurikulum sains, ditekankan bahwa keterampilan pengambilan keputusan penting dalam rangka membentuk individu yang melek sains. Dalam hal ini berarti pengembangan keterampilan pengambilan keputusan yang masih rendah penting untuk mencapai tujuan pembelajaran sains (Sarısan-Tunçaç *et al.*, 2020).

Kurangnya pengajaran keterampilan pengambilan keputusan menyebabkan generasi muda tidak mampu membuat keputusan yang masuk akal dan mempercayakan orang lain membuat keputusan untuknya. Siswa sering tidak mampu membedakan kapan dan bagaimana keputusan harus diambil dan gagal memahami bahwa siswa harus berperan dalam pengambilan banyak keputusan. Akibatnya ketika siswa dihadapkan pada situasi kehidupan nyata yang mengharuskan mengambil keputusan yang masuk akal, siswa sering kali berperilaku tidak rasional dan tidak membuat pilihan yang tepat. Hal ini sering kali terbawa hingga dewasa. Banyak orang dewasa ketika dihadapkan pada kebutuhan untuk mengambil keputusan, berasumsi bahwa isu atau permasalahan

tersebut akan hilang atau orang lain akan mengambil keputusan untuk masalah tersebut (Stewart, 2016).

Pengambilan keputusan yang efektif membutuhkan keterampilan untuk mengendalikan pikiran dan perilaku dalam menghadapi situasi untuk membuat pilihan sebagai solusi dari suatu permasalahan (Schiebener *et al.*, 2014). Pada tujuan penelitian ini, pengambilan keputusan dikonseptualisasikan sebagai kemampuan untuk mendefinisikan masalah, memilih diantara alternatif solusi, mengidentifikasi risiko dan konsekuensi untuk setiap alternatif, memilih alternatif, dan mengevaluasi situasi (Mincemoyer *et al.*, 2003).

Pendidikan mempunyai tanggung jawab besar dalam melatih siswa mengambil keputusan yang bertanggung jawab. Dalam pendidikan yang menerapkan keberlanjutan harus diterapkan untuk mendorong sikap ekologis serta mendukung kesadaran berkelanjutan. Frank dan Stanzus menyarankan pembelajaran berbasis penyelidikan dan berbasis pengalaman diri untuk mengorientasikan cara konsumsi siswa dalam kesadaran berkelanjutan. Kompetensi kesadaran berkelanjutan dapat dikembangkan melalui pembelajaran berbasis proyek (PjBL) (Marcos-Merino *et al.*, 2020).

Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) membentuk tujuan pembangunan berkelanjutan atau SDGs untuk mengatasi masalah kurangnya pendidikan berkelanjutan (United Nations, 2015). Pendidikan berperan aktif mengarahkan siswa untuk membekalkan kesadaran dan pengetahuan lingkungan serta perilaku yang bertanggung jawab (Miranto, 2017). Pendidikan dapat berperan dalam membekalkan kesadaran berkelanjutan dengan memasukkan prinsip keberlanjutan ke dalam kurikulum pendidikan (Michael *et al.*, 2020). Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka yang bertujuan untuk mewujudkan SDGs dilakukan dengan menerapkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan permasalahan lingkungan. Pembelajaran tidak terbatas hanya teori-teori akademis tetapi dilakukan dengan mengintegrasikan praktiknya dalam kehidupan, khususnya dalam menghadapi isu-isu lingkungan (BSKAP Kemendikbudristek, 2022). Namun Kurikulum Merdeka masih sulit diterapkan oleh guru dalam pengerjaan proyek sehingga diperlukan penerapan variasi model pembelajaran (Nurazizah *et al.*, 2023).

Widya Eko Nurazizah, 2024

PENGARUH PROJECT-BASED LEARNING BERMUATAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS TERHADAP KESADARAN BERKELANJUTAN DAN KETERAMPILAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

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

Dengan demikian, maka diperlukan pembelajaran yang mampu yang memberikan berkontribusi pada pengembangan kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa. Penelitian Cazorla-Montero *et al.* (2019) menunjukkan bahwa PjBL merupakan strategi yang tepat untuk mengeksplorasi isu keberlanjutan serta meningkatkan pemahaman tentang berbagai perspektif keberlanjutan. Pembelajaran tentang isu keberlanjutan dapat melatih berkelanjutan siswa (Khasanah *et al.*, 2023). Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa meskipun penelitian ini berfokus pada perencanaan pembangunan pedesaan dan proyek pengelolaan berkelanjutan, model PjBL ini juga dapat diterapkan pada program pascasarjana. Melalui PjBL dapat meningkatkan kesadaran siswa untuk tanggung jawab dalam kelompok (Purwianingsih *et al.*, 2023).

Penelitian Pérez-Sánchez *et al.* (2020) meneliti tentang PjBL terintegrasi dengan SDGs pada program Sarjana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PjBL bermuatan SDGs dapat mendukung mahasiswa dan dosen untuk meningkatkan kompetensi utama berkelanjutan yang relevan dengan SDGs. Saran dari penelitian Pérez-Sánchez *et al.* (2020) adalah perlunya mengaitkan SDGs ke dalam pembelajaran berbasis proyek atau PjBL karena dapat memungkinkan untuk mengembangkan pemikiran global yang berkelanjutan. Saran dari penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Setiawan *et al.* (2023b) yang menemukan bahwa PjBL bermuatan Education for Sustainable Development (ESD) dalam pelajaran biologi dapat meningkatkan kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*) siswa.

Melalui PjBL, siswa dapat terlibat dalam proyek-proyek dunia nyata yang relevan dengan keberlanjutan dan menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam praktik (Jääskä *et al.*, 2021). PjBL bermuatan SDGs diperlukan untuk perluasan kesadaran berkelanjutan siswa yang dapat berperan dalam membuat keputusan moral di masa depan (Marcos-Merino *et al.*, 2020). PjBL juga menekankan pembelajaran yang bersifat *student center* sehingga siswa mampu memecahkan suatu masalah berdasarkan konsep yang telah dipelajari (Mursid *et al.*, 2022).

PjBL melatih keterampilan membuat keputusan siswa melalui aktivitas menemukan pertanyaan mendasar (Thomas, 2000). PjBL memberikan kontribusi positif terhadap keterampilan pengambilan keputusan siswa dan juga mempunyai pengaruh positif terhadap sikap positif siswa (Amin *et al.*, 2022; L. Zhang *et al.*, 2023). Sikap yang dimaksud seperti optimis, menghindari pemikiran negatif, dan positif dalam beraktivitas sehari-hari (Neirotti, 2021).

Keterampilan pengambilan keputusan merupakan salah satu aspek penting dalam proses pembelajaran. PjBL dapat membantu siswa dalam menghadapi situasi yang memerlukan pengambilan keputusan yang tepat (Murniarti, 2016). Siswa yang mengerjakan proyek terlibat dalam proses pengumpulan informasi, analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan terkait proyek. Siswa perlu mengumpulkan informasi yang dapat diandalkan untuk membuat keputusan yang tepat (Ścibiorek *et al.*, 2022). Ketidakpastian adalah tantangan umum dalam pengambilan keputusan, dan siswa dapat memilih untuk mengumpulkan informasi untuk mengurangi ketidakpastian tersebut (Hsiao *et al.*, 2015).

SDGs mencakup 17 tujuan yang lebih luas dan komprehensif dari berbagai aspek pembangunan berkelanjutan (United Nations, 2015). Pada penelitian ini berfokus pada SDG 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (*Responsible Consumption and Production*). Tujuan SDGs ini berfokus pada upaya untuk mendorong kesadaran akan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Upaya yang dapat dilakukan sesuai dengan target SDG 12 adalah dengan mengurangi limbah, mengelola sumber daya secara efisien, mengurangi limbah dan mengurangi timbulan sampah secara signifikan melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali (United Nations, 2015).

SDG 12 berfokus pada upaya untuk mendorong kesadaran terhadap pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Upaya yang dapat dilakukan sesuai dengan target SDG 12 adalah dengan mengurangi limbah, mengelola sumber daya secara efisien dengan cara pengurangan, pencegahan, penggunaan kembali produk-produk yang ramah lingkungan, dan daur ulang, dan, meningkatkan efisiensi kualitas produk, serta mengoptimalkan energi dan desain (United Nations, 2015).

Materi bioteknologi pada penelitian ini merujuk pada bidang pangan dengan menerapkan konsep fermentasi. Bioteknologi merupakan cabang ilmu yang memerlukan pemahaman terhadap konsep-konsep dasar sebagai landasan untuk mempelajarinya (Purwianingsih *et al.*, 2010). Pemanfaatan konsep fermentasi telah berperan dalam produksi pangan untuk mengurangi angka kemiskinan global. Indeks Kelaparan Global tahun 2019 menunjukkan adanya transisi kelaparan global dari tingkat kelaparan serius ke tingkat kelaparan sedang sehingga menggambarkan peningkatan ketahanan pangan (Bankefa *et al.*, 2021).

Tujuan produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab juga berhubungan dengan pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Pengambilan keputusan yang bertanggung jawab melibatkan pemilihan produk dan layanan yang lebih berkelanjutan, serta pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat (Jääskä *et al.*, 2021). Membekali siswa keterampilan pengambilan keputusan merupakan kompetensi penting dalam Pembangunan Berkelanjutan (Garrecht *et al.*, 2018; Herawati & Istiana, 2021). Pengerjaan proyek fermentasi dapat memberikan informasi dan solusi yang diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih berkelanjutan (Issa *et al.*, 2021). SDG 12 yang dibekalkan dalam pembelajaran dapat mempengaruhi keterampilan pengambilan keputusan siswa (UNESCO, 2017). Dengan demikian SDG 12 yang dimuat dalam PjBL dapat memberikan kerangka kerja yang relevan dan penting dalam pengembangan dan penerapan materi Bioteknologi pada submateri fermentasi yang berkelanjutan.

Produk makanan hasil fermentasi seperti tempe, tapai, dan oncom memanfaatkan organisme seperti bakteri, fungi, dan yeast (Faridah *et al.*, 2019). Dalam fermentasi susu menghasilkan produk seperti yoghurt minuman (Pramashinta *et al.*, 2014). Fermentasi merupakan salah satu cara pengawetan makanan tertua di dunia. Pengawetan makanan dengan fermentasi terjadi karena adanya pembentukan metabolit penghambat seperti etanol dan asam organik (asam laktat, asam asetat, asam format, dan asam propionat). Manfaat fermentasi adalah dapat menjadikan perubahan aroma, tekstur, dan rasa pada makanan. Jika ditinjau dari segi kesehatan, produk fermentasi mampu meningkatkan daya cerna dan kualitas nutrisi makanan, meningkatkan nilai gizi makanan, meningkatkan

keamanan makanan melalui penghambatan patogen serta juga dapat meningkatkan kualitas organoleptik makanan (Faridah *et al.*, 2019).

Kesadaran akan pentingnya keberlanjutan pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi dapat mendorong masyarakat untuk mengadopsi praktik yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan makanan dan limbah rumah tangga dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, materi Bioteknologi juga memiliki potensi untuk membekalkan kesadaran berkelanjutan siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pembelajaran yang memanfaatkan bahan bioteknologi dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap pembelajaran dan memberikan dampak positif terhadap kesadaran berkelanjutan siswa (Watson *et al.*, 2014).

Permasalahan yang terjadi adalah materi Bioteknologi dapat menimbulkan kesulitan belajar bagi siswa. Gramatik (2020) menyebutkan bahwa pemanfaatan potensi lokal dalam praktik bioteknologi belum memadai karena penelitian ilmiah tentang bioteknologi terutama ditujukan untuk memecahkan masalah global umat manusia. Selain masalah global tersebut, terdapat konsep bioteknologi penting yaitu konsep fermentasi. Konsep fermentasi tersebut dapat dipahami melalui praktik dengan membuat produk-produk olahan fermentasi. Akan tetapi siswa masih sering mengalami kegagalan dalam pembuatan produk fermentasi (Bal *et al.*, 2007; Diefes-dux, 2007). Hasil survei menunjukkan bahwa siswa menganggap materi Bioteknologi adalah salah satu materi yang sulit dipahami (Duda *et al.*, 2020). Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami materi Bioteknologi (Zega, 2022). Terjadinya miskonsepsi mengakibatkan siswa gagal dalam membuat produk fermentasi (Bal *et al.*, 2007; Diefes-dux, 2007). Hal ini mengakibatkan penguasaan siswa tentang konsep Bioteknologi saat ini masih rendah (Bal *et al.*, 2007; Diefes-dux, 2007). Dengan demikian diperlukan pembelajaran yang efisien untuk membekalkan kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa pada materi Bioteknologi subbab fermentasi.

Melalui implementasi SDG 12 pada materi Bioteknologi, siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai implikasi bioteknologi terhadap lingkungan, sosial, dan ekonomi serta pentingnya mempertimbangkan keberlanjutan dalam pengembangan dan penerapannya. Peningkatan sumber

protein nabati perlu ditingkatkan melalui proses fermentasi makanan yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan (Karlund, 2020). Pengetahuan tentang fermentasi memberikan manfaat kesehatan (Šikić-Pogačar *et al.*, 2022). P. H. Chen (2023) menyebutkan bahwa mengintegrasikan SDG pada PjBL efektif untuk mempersiapkan siswa menjadi warga global yang bertanggung jawab dan berkontribusi untuk mencapai SDGs. Pengetahuan berkelanjutan akan memungkinkan siswa untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan yang mendukung praktik bioteknologi berkelanjutan. Pengimplementasian PjBL bermuatan SDGs mengenai konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab pada penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk membekalkan kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh PjBL bermuatan SDGs terhadap kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan pada materi Bioteknologi?”. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka dapat dijabarkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan PjBL bermuatan SDGs pada materi Bioteknologi?
2. Bagaimana produk hasil proyek PjBL bermuatan SDGs pada materi Bioteknologi?
3. Bagaimana pengaruh PjBL bermuatan SDGs terhadap kesadaran berkelanjutan siswa pada materi Bioteknologi?
4. Bagaimana pengaruh PjBL bermuatan SDGs terhadap keterampilan pengambilan keputusan siswa pada materi Bioteknologi?
5. Bagaimana tanggapan siswa mengenai penerapan PjBL bermuatan SDGs pada materi Bioteknologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh PjBL bermuatan SDGs terhadap kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan pada materi Bioteknologi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat secara teoritis maupun praktis. Manfaat teoritis dan praktis dijelaskan sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan kajian lebih lanjut dan relevan yang berkaitan dengan pengaruh PjBL terhadap kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa pada materi Bioteknologi.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa, guru, sekolah, dan peneliti. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa untuk merasakan pembelajaran baru dan berbeda berupa mengikuti PjBL bermuatan SDGs. PjBL bermuatan SDGs dapat membantu siswa memperoleh kesadaran berkelanjutan siswa sehingga sesuai dengan capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka yang lebih menekankan pada keberlanjutan. PjBL bermuatan SDGs juga dapat membantu siswa memperoleh keterampilan pengambilan keputusan sehingga siswa dapat mengambil keputusan yang tepat terhadap suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari dan masa depan siswa.

Bagi guru penelitian ini dapat bermanfaat sebagai acuan atau alternatif lain kegiatan pembelajaran berbasis proyek bermuatan SDGs. Perangkat pembelajaran pada penelitian ini yang sudah teruji dapat digunakan guru untuk membekalkan kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa. Asesmen untuk mengukur kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan siswa dapat digunakan sebagai alternatif atau acuan oleh pendidik. Penelitian ini diharapkan juga dapat memberikan informasi yang mendukung bagi pendidik mengenai pentingnya kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan.

Bagi sekolah penelitian ini dapat memotivasi sekolah dalam rangka perbaikan dan peningkatan mutu pembelajaran di sekolah. Melalui penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun program peningkatan kualitas pembelajaran biologi pada kelas XII SMA.

Bagi peneliti diharapkan dapat berperan sebagai pembanding, pendukung, dan rujukan dalam melaksanakan penelitian dengan tema PjBL bermuatan SDGs. Selain itu penelitian ini juga dapat memberi pemahaman tentang pentingnya pengintegrasian SDG 12 dalam pembelajaran sebagai upaya membekalkan kesadaran berkelanjutan dan keterampilan pengambilan keputusan.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut adalah batasan penelitian untuk lebih memfokuskan arah pada penelitian ini.

1. Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah materi Bioteknologi pada submateri fermentasi sesuai dengan Kurikulum Merdeka pada Fase F.
2. Pembelajaran berbasis proyek yang akan dilakukan berfokus pada pembuatan produk fermentasi sebagai upaya untuk mendukung SDG 12. SDG 12 dimuat dalam tujuan pembelajaran pada modul dan LKPD, kegiatan pembelajaran sesuai sintaks PjBL, komponen dalam LKPD, dan hasil proyek yang dinilai sesuai indikator SDG 12.
3. Indikator SDG 12 yang digunakan meliputi: 1) mencapai pengelolaan berkelanjutan dan penggunaan sumber daya alam secara efisien; 2) mengurangi timbulan sampah secara signifikan melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali; 3) mengupayakan bahwa teman kelas memiliki informasi dan kesadaran yang relevan untuk pembangunan berkelanjutan dan gaya hidup yang selaras dengan alam (modifikasi dari United Nations, 2015).

1.6 Struktur Organisasi Penulisan Tesis

Struktur organisasi penulisan tesis dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan, menjelaskan latar belakang masalah yang diteliti, perumusan masalah yang dijabarkan dalam bentuk pertanyaan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan struktur organisasi penulisan tesis.
2. Bab II Kajian Pustaka, menjelaskan teori-teori yang mendukung dan mendasari dilakukannya penelitian meliputi teori terkait PjBL, SDGs, kesadaran berkelanjutan, keterampilan pengambilan keputusan, dan materi Bioteknologi.

3. Bab III Metode Penelitian, menjelaskan metode dan desain yang digunakan dalam penelitian; populasi, sampel, dan teknik sampling yang digunakan; tempat dan waktu penelitian; definisi operasional yang menjelaskan variabel bebas dan variabel terikat; instrumen penelitian yang digunakan mengumpulkan data; analisis data penelitian; prosedur penelitian; serta alur penelitian.
4. Bab IV Temuan dan Pembahasan, menjelaskan temuan penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta pembahasan mengenai temuan yang diperoleh dari hasil penelitian. Temuan dan pembahasan didukung oleh kajian teori dan hasil penelitian sebelumnya yang relevan.
5. Bab V Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, menjelaskan kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian; implikasi penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.