

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) idealnya dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik melalui pengalaman langsung, kegiatan eksploratif, serta keterampilan bekerja sama. Hal ini sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual, berbasis proyek, dan berpusat pada peserta didik. Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran IPA belum sepenuhnya mencerminkan prinsip tersebut. Hasil observasi awal di SMP Negeri 19 Seluma menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah, kurang memanfaatkan lingkungan sekitar, serta belum secara optimal menumbuhkan kemampuan kolaboratif siswa. Kondisi ini menyebabkan siswa cenderung pasif, kurang antusias, dan belum terbiasa bekerja sama dalam menyelesaikan tugas pembelajaran.

Kolaborasi merupakan salah satu kompetensi kunci abad ke-21 yang menuntut peserta didik mampu bekerja sama secara efektif dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Trilling dan Fadel (2009) menjelaskan bahwa kolaborasi tidak hanya sebatas bekerja dalam waktu, tetapi juga mencakup kemampuan berkomunikasi secara terbuka, berbagi tanggung jawab,

mengambil keputusan bersama, serta memecahkan masalah secara kolektif. Selain itu, kolaborasi menuntut sikap saling menghargai perbedaan pendapat dan kemampuan menyesuaikan diri dalam dinamika kelompok. Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu dirancang sedemikian rupa agar mampu melatih keterampilan kolaborasi siswa secara sistematis.

Penelitian terkait pengembangan bahan ajar berbasis *Project Based Learning* (PjBL) telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, masing-masing penelitian masih memiliki keterbatasan sehingga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut. Penelitian yang dilakukan oleh Salma Huwaida Nisrina (2021) tentang pengembangan e-modul berbasis *Project Based Learning* pada mata pelajaran animasi 2 dimensi dan 3 dimensi menunjukkan bahwa penggunaan model pengembangan ADDIE mampu menghasilkan bahan ajar yang sistematis dan mudah digunakan. E-modul yang dikembangkan juga memanfaatkan media interaktif digital sehingga menarik bagi peserta didik. Namun penelitian tersebut memiliki keterbatasan karena fokus pada bidang animasi di SMK yang bersifat teknis, serta belum secara spesifik mengkaji peningkatan kemampuan kolaborasi siswa.

Selanjutnya, penelitian Ayu Ratnasari (2025) mengenai pengembangan modul *Project Based Learning* berbasis potensi lokal pada materi polusi lingkungan menunjukkan bahwa modul

yang dikembangkan relevan dengan kondisi lingkungan siswa dan telah melalui proses validasi ahli secara sistematis. Meskipun demikian, materi yang digunakan masih bersifat umum dan belum mengangkat konteks yang lebih spesifik serta aplikatif. Selain itu, kemampuan kolaborasi siswa belum diukur secara khusus dalam penelitian tersebut.

Penelitian lain oleh Intan Lestari (2024) tentang pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran tersebut efektif dalam melatih keterampilan kolaborasi siswa dan telah melalui validasi ahli dan praktisi. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada ukuran subjek yang relatif kecil serta belum melakukan uji efektivitas secara menyeluruh terhadap peningkatan hasil belajar. Selain itu, produk yang dikembangkan berupa LKPD, bukan modul pembelajaran yang lebih komprehensif.

Pembelajaran berbasis proyek juga memberikan dampak positif terhadap perkembangan sosial dan emosional peserta didik. Siswa belajar mengelola konflik secara konstruktif, membangun empati, serta menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif terhadap hasil kerja kelompok. Hal ini sejalan dengan penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Kurikulum Merdeka yang menekankan nilai gotong royong, toleransi, dan kemampuan bekerja sama dalam keberagaman (Switri, 2025). Selain itu, perkembangan teknologi informasi yang semakin

pesat turut mendukung pembelajaran kolaboratif melalui integrasi manusia, proses, dan teknologi secara fleksibel. Pendidikan abad ke-21 menuntut penguasaan kompetensi 4C, yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas, yang perlu dikembangkan secara sistematis oleh guru (Simanjuntak, 2019).

Dalam pandangan Islam, kolaborasi dan kepedulian terhadap lingkungan merupakan nilai-nilai utama. yang harus ditanamkan dalam kehidupan. Allah SWT berfirman:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ

Artinya :“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan permusuhan...” (QS. Al-Māidah: 2) Ayat ini menjadi landasan teologis yang sangat kuat bahwa kerja sama atau kolaborasi dalam kegiatan yang membawa manfaat seperti pembelajaran yang bertujuan memperbaiki lingkungan bukan hanya tindakan pedagogis, tetapi juga ibadah. Siswa yang diajak bekerja sama untuk membuat pupuk kompos dari limbah sawit, sejatinya sedang melaksanakan nilai-nilai birr dan taqwa (kebaikan dan ketakwaan) yang diperintahkan oleh Allah.

Materi bioteknologi, khususnya pemanfaatan limbah pelepah sawit menjadi pupuk kompos, sangat relevan untuk diimplementasikan dalam pembelajaran berbasis proyek. Di wilayah Seluma, limbah pelepah kelapa sawit tersedia melimpah

namun belum dimanfaatkan secara optimal. Melalui proyek pembuatan pupuk kompos, siswa dapat mempelajari konsep bioteknologi secara kontekstual sekaligus berkontribusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan di sekitarnya. Proyek ini menuntut pembagian peran yang jelas, kerja sama antarsiswa, serta tanggung jawab bersama, sehingga memberikan peluang besar untuk melatih keterampilan kolaborasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, pengembangan modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit menjadi pupuk kompos diharapkan dapat menjadi solusi untuk menjembatani kesenjangan antara pembelajaran ideal dan praktik di sekolah. Modul ini dirancang sebagai panduan sistematis yang mendukung pembelajaran aktif, kolaboratif, dan bermakna. Dengan penerapan *Project Based Learning* (PjBL), siswa diharapkan tidak hanya memahami konsep bioteknologi, tetapi juga mengalami peningkatan kemampuan kolaborasi sebagai salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran abad ke-21.

Salah satu model pembelajaran yang relevan untuk mengembangkan kemampuan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan proyek yang menuntut keterlibatan pada setiap tahap, mulai dari perencanaan, pembagian tugas, pelaksanaan kegiatan, hingga penyusunan laporan dan presentasi hasil. Dalam *Project Based Learning*

(PjBL), setiap anggota kelompok diharapkan memberikan kontribusi yang seimbang sehingga tercipta kerja sama yang sinergis dan produktif (Sundari, 2025). Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan tanggung jawab bersama.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti mengidentifikasi dan merumuskan fokus permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran IPA di SMP Negeri 19 Seluma masih bersifat konvensional, berpusat pada guru, dan kurang melibatkan siswa dalam kegiatan belajar yang aktif, kreatif, dan kolaboratif.
2. Kemampuan kolaborasi siswa dalam proses pembelajaran masih rendah, karena belum diterapkannya pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk bekerja sama secara sistematis dan bermakna.
3. Potensi lokal berupa limbah Pelepah sawit belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber belajar kontekstual yang dapat mendekatkan siswa pada penerapan ilmu IPA dalam kehidupan nyata, khususnya dalam materi bioteknologi.
4. Belum tersedia modul pembelajaran IPA yang berbasis *Project Based Learning* pada materi bioteknologi yang

mengaitkan pemanfaatan limbah pelepah sawit dengan upaya pelatihan kolaborasi siswa di sekolah.

C. Pembatasan Masalah

Untuk mengarahkan penelitian agar lebih fokus dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, peneliti membatasi ruang lingkup penelitian hanya pada aspek-aspek yang relevan dengan pencapaian tujuan, yaitu:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan sebuah produk berupa modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi, khususnya topik pemanfaatan limbah sawit untuk produksi pupuk kompos.
2. Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas IX di SMP Negeri 19 Seluma, sebagai pengguna utama dari modul yang dikembangkan.
3. Aspek yang dikaji dalam efektivitas modul hanya difokuskan pada peningkatan kemampuan kolaborasi siswa, tidak mencakup secara menyeluruh aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor lainnya.
4. Penelitian hanya mencakup tahapan pengembangan modul, mulai dari perencanaan, penyusunan, validasi oleh ahli, hingga uji coba terbatas (*limited trial*) kepada guru dan siswa sebagai pengguna awal.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas IX SMP Negeri 19 Seluma.
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos.
3. Bagaimana tingkat kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos berdasarkan respon guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
4. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa kelas IX SMP Negeri 19 Seluma.

E. Spesifikasi Produk

Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos, yang ditujukan untuk siswa kelas IX SMP Negeri 19 Seluma. Produk dikembangkan dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Bentuk Produk, produk yang dikembangkan berupa modul cetak (buku ajar) berbasis model pembelajaran *Project Based Learning*, yang memuat materi, langkah-langkah kegiatan proyek, dan penilaian pembelajaran.
2. Komponen Modul, Modul terdiri atas komponen-komponen utama, yaitu:
 - a. Pendahuluan: memuat kompetensi, tujuan, petunjuk penggunaan modul, dan peta konsep.
 - b. Materi pokok: bioteknologi dan pengolahan limbah sawit menjadi pupuk kompos.
 - c. Langkah-langkah kegiatan berbasis proyek *Project Based Learning* (PjBL): mulai dari pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi.
 - d. Lembar aktivitas siswa: termasuk kerja kelompok, observasi, dokumentasi proyek, dan refleksi.
 - e. Evaluasi pembelajaran: mencakup penilaian proses dan hasil proyek, serta rubrik penilaian kolaborasi.

3. Ciri Khas Modul

- a. Berbasis proyek nyata, yaitu produksi pupuk kompos dari limbah pelepah sawit.
- b. Kontekstual, sesuai dengan potensi dan permasalahan lokal di lingkungan sekitar siswa.
- c. Kolaboratif, menekankan kerja kelompok dalam setiap tahap pembelajaran.
- d. Integratif, menggabungkan konsep sains, keterampilan abad 21.

4. Sasaran Produk

Modul ini ditujukan untuk siswa kelas IX SMP, khususnya dalam pembelajaran IPA pada materi bioteknologi.

5. Penggunaan Produk

Modul digunakan oleh guru dan siswa sebagai sumber ajar dan panduan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek di kelas maupun di luar kelas (lapangan), baik secara individu maupun kelompok.

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan desain modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk

produksi pupuk kompos yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas IX SMP Negeri 19 Seluma.

2. Untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos.
3. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos berdasarkan respon guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
4. Untuk mengetahui keefektifan modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa kelas IX SMP Negeri 19 Seluma.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa modul pembelajaran IPA berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi bioteknologi pemanfaatan limbah pelepah sawit untuk produksi pupuk kompos, yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di SMP. Oleh karena itu, manfaat penelitian ini difokuskan pada upaya memberikan solusi alternatif terhadap

kebutuhan pembelajaran, khususnya dalam meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa dan mutu proses pembelajaran IPA. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam bidang pembelajaran IPA berbasis proyek. Hasil penelitian ini juga memperkuat konsep bahwa pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan proyek nyata dan kerja kolaboratif dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mencapai keterampilan abad ke-21.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru

Produk yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif dalam memenuhi kebutuhan bahan ajar yang kontekstual, inovatif, dan mendukung pembelajaran aktif. Modul ini mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek yang terstruktur dan sesuai dengan karakteristik peserta didik serta potensi lingkungan sekitar.

- b. Bagi Siswa

Modul ini dirancang untuk membantu siswa belajar secara bermakna melalui pengalaman langsung dan kerja sama dalam kelompok. Dengan kegiatan proyek nyata seperti produksi pupuk kompos dari limbah pelepah

sawit, siswa tidak hanya memahami konsep bioteknologi, tetapi juga meningkatkan keterampilan kolaborasi, tanggung jawab, dan kepedulian terhadap lingkungan.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan mutu pendidikan, khususnya dalam implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek, penguatan Profil Pelajar Pancasila, serta optimalisasi potensi lokal dalam proses belajar mengajar.

d. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi dalam mengembangkan produk pembelajaran serupa di konteks atau mata pelajaran yang berbeda, serta membuka peluang penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas lebih lanjut dari produk yang dikembangkan.