BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode dan desain penelitian yang dilakukan adalah *quasi experimental nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2021). Metode *quasi eksperimental* digunakan karena peneliti tidak memiliki kendali penuh terhadap pengelompokan subjek, mengingat kelas telah terbentuk sebelumnya. Kemudian desain *nonequivalent control group* digunakan karena melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan dan kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan, dimana keduanya diberikan *pre-test* dan *post-test*. Disebut "*nonequivalent*" karena pengelompokan tidak dilakukan secara acak, sehingga kemungkinan terdapat perbedaan karakteristik awal antar kelompok. *Pre-test* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *post-test* untuk mengukur perubahan setelah perlakuan. Kehadiran kelas kontrol penting sebagai pembanding untuk memastikan bahwa perubahan pada kelas eksperimen benar-benar disebabkan oleh perlakuan, bukan oleh faktor luar yang tidak dikendalikan. Berikut merupakan rincian *quasi experimental nonequivalent control group design* pada Tabel 3.1 dan perlakuan yang diberikan di kelas eksperimen pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Metode dan Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1	-	O_2

Keterangan:
O_1 : *Pre-test* berupa 5 soal uraian keterampilan pemecahan masalah
X : Pembelajaran dengan *Problem-Based Learning* bermuatan SDGs *Life on Land*
- : Pembelajaran materi ekosistem di sekolah menggunakan *Discovery Learning*
O_2 : *Post-test* berupa 5 soal uraian keterampilan pemecahan masalah

Tabel 3. 2 Perbedaan Pembelajaran Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Aspek Pembeda	Kelompok Penelitian	
	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Perlakuan	Pelaksanaan pembelajaran dengan *Problem-Based Learning* bermuatan SDGs *Life on Land*.	Pelaksanaan pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah pada materi ekosistem yakni *Discovery Learning*.

Siti Nurpalah, 2025
PENGARUH PROBLEM-BASED LEARNING BERMUATAN SDGs LIFE ON LAND TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2 Definisi Operasional

1. *Problem-based Learning* bermuatan SDGs *Life on Land*

PBL bermuatan SDGs *Life on Land* dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan sintaks PBL yang menambahkan muatan SDGs, dimana setiap sintaks mencerminkan domain *learning objectives* ESD-SDGs *Life on Land* pada domain kognitif, sosio-emosional, dan perilaku, dengan fokus pada permasalahan keseimbangan ekosistem terkait ancaman keanekaragaman hayati. Sintaks ke-1, 2, dan 5 mencerminkan domain kognitif dan sosio-emosional, sedangkan sintaks ke-3 dan 4 mencerminkan domain kognitif, sosio-emosional, dan perilaku. Sehingga sintaks PBL yang telah diberi muatan SDGs *Life on Land* dalam penelitian ini adalah (1) mengenali masalah terkait isu SDGs *Life on Land*; (2) memahami masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal; (3) melakukan investigasi alternatif solusi konservasi secara individu dan kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan solusi konservasi sebagai hasil pemecahan masalah; serta (5) menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah ekosistem. Data keterlaksanaan PBL bermuatan SDGs *Life on Land* dikumpulkan melalui lembar observasi dan angket respons siswa.

2. Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah proses siswa menyelesaikan masalah keseimbangan ekosistem terkait ancaman keanekaragaman hayati lokal melalui tahapan-tahapan untuk menemukan solusi yang relevan, efektif, dan berkelanjutan. Tahapan tersebut meliputi kegiatan (1) Mengidentifikasi masalah, (2) Menentukan tujuan, (3) Mencari kemungkinan solusi, (4) Mengantisipasi hasil dan bertindak, serta (5) Melihat kembali dan belajar. Siswa menemukan solusi spesifik yang relevan dengan tujuan konservasi keanekaragaman hayati lokal (keberlanjutan lingkungan), kemudian mengembangkannya menjadi solusi yang efektif dengan mengantisipasi tantangan dalam penerapannya, serta memastikan bahwa solusi yang diajukan mencerminkan keberlanjutan sosial, dan ekonomi masyarakat. Data keterampilan pemecahan masalah siswa dikumpulkan melalui tes uraian sebelum dan sesudah pembelajaran.

3.3 Hubungan antara PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Hubungan antara PBL bermuatan SDGs *Life on Land* dan keterampilan pemecahan masalah disusun untuk memastikan bahwa pembelajaran yang dirancang benar-benar mengupayakan ketercapaian indikator keterampilan dan tujuan berkelanjutan. Hubungan ini disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Hubungan Sintaks PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah

Sintaks PBL Arends (2014)	***Learning Objectives* SDGs *Life on Land*** (UNESCO, 2017)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land***	**IDEAL Problem Solving** Bransford & Stein (1993)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Pemecahan Masalah**	**Materi Ekosistem Bermuatan SDGs *Life on Land***
Sintaks 1: Mengenali masalah Siswa mengenal masalah, memahami tujuan, menyiapkan perlengkapan, dan termotivasi untuk terlibat aktif.	1. **Kognitif:** Siswa memahami berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. 2. **Sosio-emosional:** Siswa mampu berargumen untuk konservasi keanekaragaman hayati dan menyadari nilai ekosistem.	**Mengenali masalah terkait isu SDGs *Life on Land*.** Siswa mengenal isu SDGs *Life on Land* yang melibatkan proses berpikir sebagai awal pemahaman masalah terkait ancaman keanekaragaman hayati lokal (kognitif), dan menunjukkan kesiapan belajar kelompok sebagai bentuk interaksi sosial melalui penyediaan perlengkapan, serta termotivasi untuk menyelesaikan permasalahan, yang turut mendorong kesadaran awal akan pentingnya nilai ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati (sosio-emosional)			Siswa memahami keseimbangan ekosistem melalui pemahaman terkait faktor yang memengaruhinya, seperti isu SDGs *Life on Land* berupa dampak deforestasi, fragmentasi, dan invasi spesies yang mengancam keanekaragaman hayati.

Siti Nurpalah, 2025
PENGARUH PROBLEM-BASED LEARNING BERMUATAN SDGs LIFE ON LAND TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sintaks PBL Arends (2014)	***Learning Objectives* SDGs *Life on Land*** (UNESCO, 2017)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land***	**IDEAL Problem Solving** Bransford & Stein (1993)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Pemecahan Masalah**	**Materi Ekosistem Bermuatan SDGs *Life on Land***
Sintaks 2: Memahami masalah Siswa mengikuti tugas belajar yang ditetapkan untuk memahami masalah.	**1. Kognitif:** Siswa memahami berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. **2. Sosio-emosional:** Siswa mampu berargumen untuk konservasi keanekaragaman hayati dan menyadari nilai ekosistem.	**Memahami masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal** Siswa memahami masalah terkait ancaman keanekaragaman hayati lokal melalui proses berpikir kritis (kognitif), dan menyusun argumen secara kolaboratif melalui diskusi kelompok sebagai bentuk interaksi sosial yang turut mendorong tumbuhnya kesadaran akan pentingnya nilai ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati (sosio-emosional).	**Indikator 1: Mengidentifikasi masalah** Siswa memahami masalah sebagai peluang untuk berpikir kreatif. **Indikator 2: Menentukan tujuan** Siswa mengembangkan pemahamannya dengan menentukan tujuan yang ingin dicapai.	Siswa mengikuti tugas belajar dalam kelompok dan penerapan tahapan penyelesaian masalah, untuk mengidentifikasi masalah keseimbangan ekosistem terkait ancaman keanekaragaman hayati lokal secara tepat, serta menentukan tujuan konservasi secara spesifik.	Siswa memahami keseimbangan ekosistem dan faktor-faktor yang memengaruhinya ketidakseimbangan-nya, seperti aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan, yang mengancam hilangnya habitat satwa.
Sintaks 3: Melakukan investigasi individu dan kelompok Siswa mengumpul-kan informasi dari berbagai sumber relevan untuk mengeksplora-si alternatif solusi.	**1. Kognitif:** Siswa memahami berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. **2. Sosio-emosional:** Siswa mampu berargumen untuk konservasi keanekaragaman hayati dan menyadari nilai ekosistem. **3. Perilaku**	**Melakukan investigasi alternatif solusi konservasi secara individu dan kelompok** Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber relevan tentang gangguan interaksi antar komponen ekosistem untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem melalui proses berpikir kritis (kognitif), menyusun argumen hasil eksplorasi solusi individu yang kemudian didiskusikan bersama sebagai bentuk interaksi sosial untuk memperkuat kesadaran akan pentingnya nilai ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati	**Indikator 3: Mencari kemungkinan solusi** Siswa mengeksplorasi alternatif solusi yang mungkin untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.	Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber relevan untuk mengeksplorasi alternatif solusi konservasi keanekaragaman hayati lokal.	Siswa memahami keseimbangan ekosistem melalui pemahaman terkait interaksi antarkomponen seperti ancaman terhadap keanekaragaman hayati sebagai salah satu komponen penting penyusun ekosistem.

Siti Nurpalah, 2025
PENGARUH PROBLEM-BASED LEARNING BERMUATAN SDGs LIFE ON LAND TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sintaks PBL Arends (2014)	***Learning Objectives* SDGs *Life on Land*** (UNESCO, 2017)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land***	**IDEAL Problem Solving** Bransford & Stein (1993)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Pemecahan Masalah**	**Materi Ekosistem Bermuatan SDGs *Life on Land***
	Siswa mampu mengambil keputusan untuk melakukan konservasi keanekaragaman hayati lokal.	(sosio-emosional), serta mengidentifikasi penerapan nyata dari solusi tersebut sebagai bentuk awal kesadaran untuk bertindak dalam melakukan konservasi keanekaragaman hayati lokal (perilaku).			
Sintaks 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Siswa merancang pembagian pengerjaan tugas untuk mengembang-kan solusi yang dipilih dengan menyusun program konservasi sebagai bentuk penyajian dari hasil pemecahan masalah.	1. **Kognitif:** Siswa memahami berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. 2. **Sosio-emosional:** Siswa mampu berargumen untuk konservasi keanekaragaman hayati dan menyadari nilai ekosistem. 3. **Perilaku** Siswa mampu mengambil keputusan untuk melakukan konservasi keanekaragaman hayati lokal.	**Mengembangkan dan menyajikan program konservasi sebagai hasil pemecahan masalah** Siswa mengembangkan solusi konservasi keanekaragaman hayati lokal melalui proses berpikir kritis (kognitif), menyusun argumen secara kolaboratif dan membagi peran dalam menghasilkan suatu karya sebagai bentuk interaksi sosial, yang turut mendorong tumbuhnya kesadaran akan pentingnya nilai ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati (sosio-emosional), serta mengambil keputusan dalam memilih satu solusi, mencari cara mengatasi tantangan, dan merancang program yang merupakan bentuk dari rencana aksi untuk melakukan konservasi keanekaragaman hayati lokal (perilaku).	**Indikator 4: Mengantisipasi hasil dan bertindak** Siswa memilih solusi dan mengantisipasi kemungkinan yang akan terjadi dalam penerapan solusinya.	Siswa merancang pembagian tugas untuk mengembangkan dan menyajikan solusi konservasi yang efektif.	Siswa memahami keseimbangan ekosistem mengenai pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati dalam memulihkan keseimbangan ekosistem.

Siti Nurpalah, 2025
PENGARUH PROBLEM-BASED LEARNING BERMUATAN SDGs LIFE ON LAND TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sintaks PBL Arends (2014)	***Learning Objectives* SDGs *Life on Land*** (UNESCO, 2017)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land***	**IDEAL Problem Solving** Bransford & Stein (1993)	**PBL Bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap Pemecahan Masalah**	**Materi Ekosistem Bermuatan SDGs *Life on Land***
Sintaks 5: Menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah Siswa menganalisis hasil pemecahan masalah dan merefleksikan prosesnya.	1. **Kognitif:** Siswa memahami berbagai ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. 2. **Sosio-emosional:** Siswa mampu berargumen untuk konservasi keanekaragaman hayati dan menyadari nilai ekosistem.	**Menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah ekosistem** Siswa mengevaluasi pencapaian tujuan program konservasi keanekaragaman hayati lokal dan menganalisis keberlanjutan solusi melalui proses berpikir kritis (kognitif), dan menyusun argumen secara kolaboratif melalui diskusi kelompok sebagai bentuk interaksi sosial yang turut mendorong tumbuhnya kesadaran akan pentingnya nilai ekosistem dan konservasi keanekaragaman hayati (sosio-emosional).	**Indikator 5: Melihat kembali dan belajar** Siswa meninjau kembali efektivitas solusi dalam mencapai tujuan dan merefleksikan kontribusinya terhadap nilai-nilai keberlanjutan, sehingga mereka terdorong untuk berpikir lebih mendalam dan belajar dari proses yang telah dijalani.	Siswa menganalisis keberlanjutan solusi, mengevaluasi pencapaian tujuan program konservasi, serta merefleksikan proses pemecahan masalah untuk mendukung keterampilan evaluasi dan refleksi siswa terhadap proses pemecahan masalah.	Siswa memahami keseimbangan ekosistem mengenai pentingnya pelestarian keanekaragaman hayati dalam memulihkan keseimbangan ekosistem.

Siti Nurpalah, 2025
PENGARUH PROBLEM-BASED LEARNING BERMUATAN SDGs LIFE ON LAND TERHADAP KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI EKOSISTEM
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4 Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X yang berusia 15–16 tahun di salah satu SMA di Kota Cimahi, pada mata pelajaran Biologi semester genap dengan materi ekosistem, yang berlangsung dari bulan Februari hingga April 2025. Sekolah tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki rekam jejak prestasi akademik yang baik, sehingga hasil penelitian diharapkan representatif. Selain itu, sekolah dilengkapi dengan fasilitas pendukung, seperti perangkat teknologi yang menunjang proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Subjek terdiri dari dua kelas, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol, masing-masing berjumlah 30 siswa. Teknik *purposive sampling* digunakan pada siswa kelas X semester genap yang dipilih karena memiliki pengetahuan awal yang relatif seragam tentang keanekaragaman hayati. Selain itu, mereka terbiasa menggunakan Google Classroom, yang menunjukkan akses terhadap perangkat digital dan internet yang memadai untuk mendukung pelaksanaan PBL bermuatan SDGs *Life on Land*.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Jenis Instrumen

Instrumen pada penelitian ini dilakukan dalam bentuk tes dan nontes untuk memperoleh data terkait keterlaksanaan pembelajaran, keterampilan pemecahan masalah, dan respons siswa terhadap pembelajaran. Instrumen tes berupa *pre-test* dan *post-test* dengan soal uraian yang disusun untuk menilai keterampilan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Jenis pertanyaan yang digunakan adalah pertanyaan terbuka karena memiliki banyak jawaban sehingga mendorong siswa untuk memberikan jawaban yang beragam dan mendalam. Soal uraian dipilih karena memungkinkan siswa untuk menganalisis masalah secara mendalam, dan mengembangkan solusi dengan kreatif. Selain instrumen tes, digunakan juga instrumen nontes menggunakan lembar observasi dan angket. Lembar observasi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan sintaks PBL bermuatan SDGs *Life on Land*, sementara angket untuk

memperoleh informasi mengenai respons siswa terhadap penerapan PBL bermuatan SDGs *Life on Land* pada materi ekosistem dalam mendukung keterampilan pemecahan masalah. Dengan kombinasi instrumen tes dan nontes ini, diharapkan dapat mencapai tujuan penelitian. Berikut merupakan rangkuman jenis instrumen yang digunakan pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Jenis Instrumen yang Digunakan

Parameter	Bentuk Instrumen
Keterlaksanaan PBL bermuatan SDGs *Life on Land*	Lembar observasi (20 pernyataan sintaks)
Keterampilan Pemecahan Masalah	Soal pemecahan masalah (5 uraian)
Respons siswa terhadap pembelajaran	Angket (20 pernyataan)

a. Lembar Observasi Keterlaksanaan PBL Bermuatan SDGs *Life on Land*

Keterlaksanaan *Problem-Based Learning* bermuatan SDGs *Life on Land* diperoleh dari lembar observasi. Lembar observasi diberikan kepada observer untuk memberikan informasi bagaimana keterlaksanaan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen. Pada lembar observasi, peneliti menggunakan skala *Likert* untuk penilaian dengan skor 4 hingga 0 (terlaksana dengan sangat baik, terlaksana dengan baik, terlaksana dengan cukup baik, terlaksana namun kurang baik, dan tidak terlaksana) (Sugiyono, 2021). Berikut merupakan rincian kegiatan pada setiap sintaks PBL bermuatan SDGs *Life on Land* pada Tabel 3.5, dan kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 3.6. Kemudian lembar observasi yang digunakan dalam penelitian tercantum pada Lampiran A.1.

Tabel 3. 5 Rincian Kegiatan PBL bermuatan SDGs *Life on Land*

Sintaks	PBL bermuatan SDGs *Life on Land*	Kegiatan Pembelajaran
1.	Mengenali masalah terkait isu SDGs *Life on Land.*	1. Memahami isu SDGs *Life on Land*. 2. Memahami tujuan pembelajaran. 3. Menyiapkan perlengkapan pembelajaran (gadget, internet, aplikasi Google Document). 4. Termotivasi untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah ekosistem.
2.	Memahami masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal.	1. Memahami tugas belajar dalam kelompok. 2. Memahami tugas belajar (IDEAL *Problem Solving*) dalam penyelesaian masalah ekosistem. 3. Mengidentifikasi masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal. 4. Menentukan tujuan konservasi.
3.	Melakukan investigasi alternatif	1. Mengumpulkan informasi mengenai gangguan interaksi antar komponen ekosistem.

Sintaks	PBL bermuatan SDGs *Life on Land*	Kegiatan Pembelajaran
	solusi konservasi secara individu dan kelompok.	2. Mengeksplorasi alternatif solusi konservasi. 3. Menemukan solusi konservasi dari berbagai sumber. 4. Mendiskusikan alternatif solusi konservasi.
4.	Mengembangkan dan menyajikan program konservasi sebagai hasil pemecahan masalah.	1. Membagi pekerjaan tugas dalam mengembangkan dan menyajikan solusi konservasi yang efektif. 2. Mengembangkan solusi konservasi yang efektif. 3. Merencanakan penyajian program konservasi. 4. Mempresentasikan hasil pemecahan masalah.
5.	Menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah ekosistem.	1. Menganalisis dampak berkelanjutan dari program konservasi. 2. Mengevaluasi keefektifan program konservasi dalam mencapai tujuan. 3. Merefleksikan proses pemecahan masalah. 4. Melakukan diskusi kelas dan merefleksikan proses pemecahan masalah.

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan PBL Bermuatan SDGs *Life on Land*

Kegiatan Pembelajaran	Keterangan	Jumlah Pernyataan
Pertemuan 1		
Pendahuluan	Kegiatan pendahuluan pembelajaran	2
Kegiatan Inti	**Sintaks 1:** Mengenali masalah terkait isu SDGs *Life on Land.*	4
	Sintaks 2: Memahami masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal.	4
	Sintaks 3: Melakukan investigasi alternatif solusi konservasi secara individu dan kelompok.	4
Penutup	Kegiatan penutup pembelajaran	2
Pertemuan 2		
Pendahuluan	Kegiatan pendahuluan pembelajaran	2
Kegiatan Inti	**Sintaks 4:** Mengembangkan dan menyajikan program konservasi sebagai hasil pemecahan masalah.	3
	Sintaks 5: Menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah ekosistem.	3
	Presentasi dan diskusi hasil serta proses pemecahan masalah ekosistem	2
Penutup	Kegiatan penutup pembelajaran	4
Jumlah		30

b. Tes Uraian Keterampilan Pemecahan Masalah

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan indikator IDEAL *Problem Solving* dari Bransford & Stein (1993). Soal telah melalui uji kualitas menggunakan ANATES. Tes dilakukan sebanyak dua kali yakni *pre-test* dan *post-test* dengan masing masing

terdiri dari 5 soal uraian yang sama dan wacana serupa mengenai dampak fragmentasi habitat. *Pre-test* diberikan sebelum pembelajaran dengan konteks aktivitas pembangunan infrastruktur jalan di hutan. Sedangkan *post-test* diberikan setelah pembelajaran selesai dengan konteks pembangunan taman hiburan di hutan. Berikut merupakan kisi-kisi tes keterampilan pemecahan masalah siswa pada Tabel 3.7 dan lembar soal yang digunakan tercantum pada Lampiran A.2.

Tabel 3. 7 Kisi-kisi Tes Pemecahan Masalah Siswa

No. Soal	Indikator Soal dan Pemecahan Masalah	Level Kognitif	Soal	Penskoran (3 poin)
1.	Mengidentifikasi masalah terkait ancaman keanekaragaman hayati lokal.	C4 (menganalisis-menguraikan)	Berdasarkan wacana di atas, jelaskan permasalahan utama dari pembangunan tersebut sehingga dapat merusak keseimbangan ekosistem di Hutan Hildesheim	1 Menuliskan penyebab (pembangunan taman hiburan/ infrastruktur jalan di Hutan Hildesheim) 2 Selanjutnya menuliskan dampak (fragmentasi habitat) 3 Selanjutnya menuliskan akibat relevan terhadap keanekaragaman hayati lokal (*Felis silvestris)*.

(HKI Nomor 000958360)

c. Angket Respons Siswa terhadap PBL bermuatan SDGs *Life on Land*

Data respons siswa diperoleh melalui angket yang diberikan setelah pembelajaran dilaksanakan pada kelas eksperimen. Angket terdiri dari 20 pernyataan (10 pernyataan positif dan 10 pernyataan negatif) terkait penerapan PBL bermuatan SDGs *Life on Land* pada materi ekosistem dalam mendukung keterampilan pemecahan masalah. Angket yang digunakan berjenis skala *Likert* dengan empat opsi jawaban (sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju). Berikut merupakan kisi-kisi angket respons siswa pada Tabel 3.8 dan lembar angket yang digunakan tercantum pada Lampiran A.4.

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Angket Respons Siswa terhadap penerapan PBL bermuatan SDGs *Life on Land*

Aspek	Jumlah Pernyataan	
	(+)	(-)
Respons terhadap kegiatan pembelajaran	2	2
Respons terhadap kegiatan pemecahan masalah	2	2
Respons terhadap kegiatan kolaboratif	2	2
Respons terhadap kegiatan reflektif	2	2
Respons terhadap tujuan berkelanjutan	2	2
Jumlah	10	10

3.5.2 Uji Kualitas Instrumen Pemecahan Masalah

Sebelum instrumen digunakan untuk pengambilan data, seluruh pernyataan pada lembar observasi dan angket respon siswa, serta soal keterampilan pemecahan masalah, divalidasi oleh dosen ahli. Selanjutnya, soal keterampilan pemecahan masalah diuji coba pada siswa diluar subjek penelitian. Hasil uji coba dianalisis menggunakan ANATES untuk mengetahui kelayakan butir soal melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa instrumen layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian. Berikut merupakan penjelasan tiap jenis uji instrumen:

a. Uji Validitas

Uji validitas penting dilakukan agar instrumen bersifat valid, dapat dipercaya, dan dapat dibuktikan kebenarannya. Instrumen yang valid adalah instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Data valid menunjukan derajat ketepatan antara kejadian sesungguhnya dengan hasil yang dilaporkan peneliti (Sugiyono, 2021). Hasil dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kategori Validitas Soal

Rentang	Kategori
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat tinggi

(Sugiyono, 2021)

b. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi dari soal. Sebuah tes dikatakan reliabel apabila mampu memberikan hasil yang stabil dan konsisten meskipun dilakukan dalam beberapa kali pengujian (Hanifah, 2017). Hasil dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kategori Reliabilitas Soal

Rentang	Kategori
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat tinggi

(Cahyaningrum *et al*., 2023)

c. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengkategorikan siswa mana yang termasuk kelompok tinggi dan rendah. Semakin tinggi atau semakin besar indeks daya pembeda soal, maka semakin besar soal tersebut dapat membedakan antara kelompok tinggi dan rendah serta sebaliknya (Hanifah, 2017). Hasil dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kategori Daya Pembeda Soal

Rentang	Kategori
Negatif	Sebaiknya dibuang
0,00-0,20	Kurang
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Sangat Baik

(Cahyaningrum *et al*., 2023)

d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengkategorisasikan soal dalam tingkatan yang mudah, sedang, atau sukar. Dikatakan soal yang baik jika soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Tingkat kesulitan soal ditentukan berdasarkan persentase siswa yang menjawab benar; semakin tinggi persentasenya, maka soal dianggap lebih mudah, sedangkan semakin rendah persentasenya, soal tersebut dianggap lebih sulit (Hanifah, 2017). Hasil dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Rentang	Indeks
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

(Cahyaningrum *et al*., 2023)

e. Rekapitulasi Uji Kelayakan Instrumen

Setelah dilakukan uji kelayakan instrumen, selanjutnya dievaluasi lebih lanjut apakah layak digunakan, perlu direvisi, atau harus digugurkan. Hasil uji kelayakan instrumen dibandingkan dengan kriteria pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Kriteria Kelayakan Soal

Kategori	Kriteria
Diterima	Apabila: 1. Validasi ≥ 0,40 2. Daya pembeda ≥ 0,40 3. Tingkat kesukaran 0,25 ≤ P ≤ 0,80
Direvisi	Apabila: 1. Daya pembeda ≥ 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 < P < 0,80; dan Validitas ≥ 0,40 2. Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 ≤ p ≤ 0,80; dan Validitas ≥ 0,40 3. Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 ≤ P ≤ 0,80; dan Validitas 0,20 ≥ P ≥ 0,40
Ditolak	Apabila: 1. Daya pembeda < 0,40; Tingkat kesukaran 0,25 < P atau P > 0,80; dan validitas 0,20 ≥ P ≥ 0,40 2. Validitas < 0,20 3. Daya pembeda < 0,40 dan validitas < 0,40

(Zainul & Nasution, 2001)

Pada uji coba, soal dibuat dalam 2 set atau duplo, sehingga masing-masing indikator memiliki 2 soal yang berbeda namun tetap setara karena memiliki capaian yang sama. Setiap set terdiri dari 5 soal uraian, sehingga jumlah total kedua set adalah 10 soal. Teknik pengujian ini dilakukan dengan teknik *split-half*, untuk membandingkan skor di antara kedua set tersebut. Setiap bagian dihitung dan dianalisis secara terpisah menggunakan ANATES. Pengujian tersebut dilakukan juga karena keterbatasan kelas yang diberikan. Soal diberikan kepada siswa untuk kemudian dijadikan penentuan digunakan tidaknya soal tersebut dalam penelitian sebenarnya. Dengan mengacu pada kriteria kelayakan butir item Tabel 3.13 hasil uji kualitas soal uraian tes keterampilan pemecahan masalah dirangkum pada Tabel 3.14 untuk Set A dan Tabel 3.15 untuk Set B.

Tabel 3. 14 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemecahan Masalah Set A

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.	0,58	Cukup	0,64	Tinggi	0,41	Baik	0,62	Sedang	Diterima
2.	0,59	Cukup	0,64	Tinggi	0,58	Baik	0,45	Sedang	Diterima
3.	0,84	Sangat Tinggi	0,64	Tinggi	0,75	Sangat Baik	0,54	Sedang	Diterima
4.	0,79	Sangat Tinggi	0,64	Tinggi	0,58	Baik	0,54	Sedang	Diterima
5.	0,77	Tinggi	0,64	Tinggi	0,41	Baik	0,54	Sedang	Diterima

Tabel 3. 15 Hasil Uji Coba Instrumen Tes Pemecahan Masalah Set B

No. Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Kesukaran		Keputusan
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
1.	0,49	Cukup	0,86	Sangat Tinggi	0,66	Baik	0,37	Sedang	Diterima
2.	0,62	Tinggi	0,86	Sangat Tinggi	1,16	Sangat Baik	0,29	Sukar	Diterima
3.	0,84	Sangat Tinggi	0,86	Sangat Tinggi	1,50	Sangat Baik	0,62	Sedang	Diterima
4.	0,87	Sangat Tinggi	0,86	Sangat Tinggi	1,16	Sangat Baik	0,62	Sedang	Diterima
5.	0,52	Cukup	0,86	Sangat Tinggi	0,75	Sangat Baik	0,41	Sedang	Diterima

Berdasarkan hasil ANATES pada Tabel 3.14 dan 3.15 terhadap butir soal dalam Set A dan Set B, diketahui bahwa semua soal dapat diterima berdasarkan kriteria kelayakan menurut Zainul & Nasution (2001) dalam Tabel 3.13. Pada set A, diperoleh skor validitas 0,58–0,84 (≥ 0,40), daya pembeda 0,41–0,75 (≥ 0,40), dan tingkat kesukaran 0,45–0,62 (0,25–0,80). Pada set B, diperoleh skor validitas 0,49–0,87 (≥ 0,40), daya pembeda 0,66–1,16 (≥ 0,40), dan tingkat kesukaran 0,29–0,62 (0,25–0,80). Dalam penelitian ini, peneliti tidak memilih butir soal secara terpisah karena setiap soal saling berkaitan, sehingga pemilihan dilakukan terhadap satu set secara utuh. Kedua set soal sebenarnya dapat digunakan, namun berdasarkan tingkat kesukaran, peneliti mempertimbangkan kembali Set B. Hal ini dikarenakan pada Set B, soal nomor 2 (indikator menentukan tujuan) termasuk dalam kategori sukar menurut Cahyaningrum *et al*. (2023) pada Tabel 3.12, sedangkan idealnya soal yang baik memiliki tingkat kesukaran sedang, yakni tidak terlalu mudah maupun terlalu sukar (Sugiyono, 2021). Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka Set A dipilih sebagai instrumen tes uraian keterampilan pemecahan masalah siswa untuk *pre-test* maupun *post-test* pada penelitian ini.

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa data kuantitatif, yang mencakup skor dan nilai keterlaksanaan pembelajaran, *pre-test* dan *post-test* keterampilan pemecahan masalah siswa, serta respons siswa terhadap pembelajaran. Data keterampilan pemecahan masalah dianalisis secara statistik dengan bantuan *software* SPSS 25 untuk menjawab rumusan masalah. Selain itu, dikumpulkan juga data tambahan berupa jawaban e-LKPD siswa sebagai data pendukung.

3.6.1 Analisis Data Keterlaksanaan PBL bermuatan SDGs *Life on Land*

Keterlaksanaan PBL bermuatan konteks SDGs *Life on Land* dinilai menggunakan skala *Likert* skor 4 hingga 0 (terlaksana sangat baik, terlaksana dengan baik, terlaksana cukup baik, terlaksana kurang baik, dan tidak terlaksana). Penilaian tersebut dilakukan oleh tiga observer pada setiap sintaks pembelajaran. Hasil perolehan rata-rata skor dikonversikan dalam persentase (%) dengan rumus:

$$\% \text{ Hasil Respons} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ total} \text{ x } 100\%$$

Hasil persentase dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Kategorisasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21- 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

(Sari, 2024)

3.6.2 Analisis Data Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Data keterampilan pemecahan masalah yang diperoleh diberikan skor berdasarkan pedoman penskoran dengan skala 1–3. Skor tersebut kemudian dikonversi dalam bentuk nilai yang dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ total} \text{ x } 100$$

Selanjutnya, dihitung nilai rata-rata keterampilan pemecahan masalah siswa pada *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelompok, baik secara keseluruhan maupun berdasarkan setiap indikator. Nilai tersebut dikategorikan sesuai Tabel 3.17, dan disajikan dalam bentuk tabel serta diagram batang.

Tabel 3. 17 Kategorisasi Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Nilai	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21- 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

(Romika & Amalia, 2014)

Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh PBL bermuatan SDGs *Life on Land* terhadap keterampilan pemecahan masalah, data dianalisis menggunakan uji statistik yakni uji prasyarat (normalitas dan homogenitas) dan uji hipotesis melalui perbandingan dua rata-rata. Berikut penjelasan masing-masing uji.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data, dan dikatakan berdistribusi normal jika nilai *significance* (Sig.) > 0,05 yakni data terkumpul di sekitar nilai rata-rata. Semakin sedikit data yang berada jauh dari nilai tengah, maka tidak ada nilai yang sangat ekstrim di kedua sisi. Uji Normalitas dilakukan pada nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kontrol menggunakan *Uji Shapiro-Wilk* karena subjek penelitian pada setiap kelompok kurang dari 50 partisipan.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas melalui Uji *Levene's Test* dilakukan untuk mengetahui varians data antara dua kelompok (eksperimen dan kontrol) berada dalam kondisi yang setara (homogen) atau tidak. Dikatakan homogen jika nilai *significance* (Sig.) > 0,05, sehingga perbedaan hasil yang muncul bukan disebabkan oleh perbedaan varians awal antar kelompok, melainkan benar karena perlakuan yang diberikan.

3. Uji Hipotesis

Setelah uji prasyarat menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-Test* pada bagian *Equal Variances Assumed* untuk membandingkan rata-rata dua

kelompok independen (tidak berpasangan). Hasil uji-t pada nilai *pre-test* menunjukkan signifikansi >0,05, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan awal kedua kelas, dan kemampuan awal siswa dapat dianggap setara. Selanjutnya, dilakukan uji pada nilai *post-test* untuk melihat pengaruh perlakuan. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi <0,05, sehingga H_0 ditolak. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata keterampilan pemecahan masalah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran diberikan. Nilai *Sig. (2-tailed)* digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata antara kedua kelompok secara netral, tanpa mengasumsikan arah perbedaan sejak awal. Hipotesis yang diajukan adalah:

H_0: Tidak terdapat perbedaan signifikan antara keterampilan pemecahan masalah siswa pada kelas eksperimen dan kontrol.

Dengan ditolaknya H_0 pada uji *post-test*, disimpulkan bahwa PBL bermuatan SDGs *Life on Land* memberikan pengaruh signifikan terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya sebagai data tambahan, nilai *Sig. (2-tailed)* atau *p-value* dikategorisasikan berdasarkan tingkat penolakan terhadap H_0 pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Rentang *p-value* terhadap Penolakan H_0

p-value	**Bukti Penolakan H_0**
p-value > 0,10	Tidak ada bukti untuk menolak H_0
0,05 < *p-value* ≤ 0,10	Bukti lemah untuk menolak H_0
0,01 < *p-value* ≤ 0,05	Bukti cukup kuat untuk menolak H_0
0,001 < *p-value* ≤ 0,01	Bukti kuat untuk menolak H_0
p-value ≤ 0,001	Bukti sangat kuat untuk menolak H_0

(Muff *et al*., 2022)

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan keterampilan pemecahan masalah antara *pre-test* dan *post-test* dalam masing-masing kelompok, dilakukan uji berpasangan (*Paired Sample t-Test*) karena data berasal dari subjek yang sama. Namun, karena hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, digunakan uji *non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test*. Jika nilai signifikansi <0,05, maka H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0: Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* keterampilan pemecahan masalah siswa dalam satu kelompok.

4. Uji N-*Gain*

Uji N-*Gain* digunakan sebagai data tambahan untuk menguatkan hasil penelitian dalam melihat persebaran data peningkatan nilai siswa dan kategori rata-rata peningkatan yang terjadi. Uji ini membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* untuk melihat kategori peningkatan keterampilan pemecahan masalah, baik secara keseluruhan maupun per indikator. Perhitungan N-*Gain* bersifat relatif, yaitu disesuaikan dengan potensi maksimal peningkatan yang bisa dicapai siswa. N-*Gain* menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi dibandingkan dengan ruang peningkatan yang tersedia sejak skor awal. N-*Gain* dihitung dengan rumus:

$$\text{N-}Gain\ \text{Skor} = \frac{Skor\ post\ test - skor\ pre\ test}{Skor\ maksimum - skor\ pre\ test}$$

Selanjutnya nilai N-*Gain* dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.19.

Tabel 3. 19 Kategorisasi Skor N-*Gain*

N-*Gain*	**Kategori**
(<g>) > 0,70	Tinggi
0,70 > (<g>) > 0,30	Sedang
(<g>) < 0,30	Rendah

(Hake, 1998)

3.6.3 Analisis Data Respons terhadap PBL bermuatan SDGs *Life on Land*

Data respons siswa terhadap penerapan PBL bermuatan SDGs *Life on Land* pada materi ekosistem yang mendukung keterampilan pemecahan masalah diperoleh melalui angket dengan skala *Likert* 4 poin (sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat setuju). Pernyataan positif diberi skor tinggi jika menjawab setuju atau sangat setuju, sedangkan pernyataan negatif diberi skor rendah untuk jawaban serupa. Berikut pedoman penskoran angket pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Pedoman Penskoran Respons Siswa

Pernyataan Positif	**Skor**	**Pernyataan Negatif**
Sangat Setuju (SS)	4	Sangat Tidak Setuju (STS)
Setuju (S)	3	Tidak Setuju (TS)
Tidak Setuju (TS)	2	Setuju (S)
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	Sangat Setuju (SS)

(Sugiyono, 2021)

Hasil perolehan rata-rata skor dikonversikan dalam persentase (%) dengan rumus:

$$\% \text{ Hasil Respons} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ total} \text{ x } 100\%$$

Hasil persentase dikategorikan berdasarkan kategorisasi pada Tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Kategorisasi Respons Siswa

Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21- 40	Kurang
0 – 20	Sangat Kurang

(Kartini & Putra, 2020)

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian terdiri dari tiga tahap, yakni persiapan, pelaksanaan, dan setelah pelaksanaan. Berikut merupakan rincian setiap tahap penelitian yang dilakukan.

a. Tahap Pra-Pelaksanaan

1) Studi Literatur

Tahap dimulai dengan melakukan studi literatur menelusuri isu-isu terkini dalam dunia pendidikan yang relevan untuk dijadikan topik penelitian. Peneliti mengeksplorasi berbagai sumber ilmiah untuk merumuskan variabel yang tepat.

2) Perumusan Masalah

Setelah melakukan studi literatur dan menelaah hasil penelitian relevan, peneliti menemukan adanya kesenjangan antara kebutuhan akan pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran dengan kenyataan di lapangan. Kesenjangan ini menjadi dasar dalam merumuskan masalah penelitian.

3) Penyusunan Proposal Penelitian

Proposal penelitian disusun hingga bagian metode penelitian, meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, tinjauan pustaka, hingga desain metode penelitian yang akan digunakan. Proposal ini kemudian diseminarkan untuk mendapatkan masukan serta persetujuan dari dosen pembimbing dan penguji.

4) Pembuatan Instrumen Penelitian dan Perangkat Pembelajaran

Sebelum menyusun instrumen dan perangkat pembelajaran, dilakukan pengkajian mendalam terhadap sintaks PBL menurut Arends (2014), indikator pemecahan masalah menurut Bransford & Stein (1993), capaian pembelajaran materi ekosistem kelas X berdasarkan kurikulum merdeka 2024, dan tujuan pembelajaran ESD dalam konteks SDGs *Life on Land* menurut UNESCO (2017), dan. Berdasarkan kajian tersebut, disusun instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan, soal tes keterampilan pemecahan masalah, dan angket respons siswa. Selanjutnya, disusun perangkat pembelajaran seperti modul ajar serta e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Semua instrumen dan perangkat tersebut dikonsultasikan dan direvisi berdasarkan masukan dari dosen pembimbing sebelum digunakan. Media pembelajaran seperti PowerPoint juga disiapkan untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran selama penelitian.

5) Pengujian Kualitas Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian sesungguhnya, peneliti mengurus perizinan kepada pihak sekolah dan melakukan koordinasi dengan guru Biologi terkait subjek serta jadwal penelitian. Instrumen keterampilan pemecahan masalah kemudian diuji coba kepada siswa kelas XII yang telah memperoleh materi ekosistem di kelas X. Uji coba perlu diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi agar hasil uji benar-benar mencerminkan kualitas instrumen, bukan kemampuan dasar siswa terhadap materi yang belum dipelajari.

6) Analisis Kualitas Instrumen dengan ANATES

Hasil uji coba dianalisis menggunakan perangkat lunak ANATES untuk mengetahui kualitas soal. Analisis mencakup uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Keputusan untuk menggunakan atau merevisi soal didasarkan pada kategori kelayakan butir soal yang dihasilkan dari analisis tersebut.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai setelah persiapan selesai, diawali dengan *pre-test* mengukur keterampilan awal pemecahan masalah siswa, pada kelas eksperimen dan kontrol. Kemudian pembelajaran dilaksanakan dengan model PBL bermuatan SDGs *Life on Land* di kelas eksperimen dan *Discovery Learning* di kelas kontrol. Setelah pembelajaran, *post-test* dilakukan untuk mengukur keterampilan akhir siswa. Di kelas eksperimen juga dilakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh observer, serta pengisian angket respons oleh siswa. Rincian kegiatan inti pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 3.22.

Tabel 3. 22 Kegiatan Inti Pembelajaran di Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pertemuan Ke-	**Kegiatan Pembelajaran**	
	Kelas Eksperimen	**Kelas Kontrol**
1 (*asynchronous*)	Mempelajari bahan ajar dan informasi pembelajaran melalui *Google Classroom*.	Mempelajari bahan ajar dan informasi pembelajaran melalui *Google Classroom*.
1 (*synchronous*)	1. Mengerjakan *pre-test* keterampilan pemecahan masalah. 2. Memahami materi ekosistem.	Mengerjakan *pre-test* keterampilan pemecahan masalah **Sintaks 1: Orientasi** 1. Memahami contoh kerusakan ekosistem seperti dampak deforestasi, fragmentasi, dan invasi spesies. 2. Menjawab pertanyaan pemantik. **Sintaks 2: Pengumpulan data** 1. Menerima LKPD ekosistem dan tugas keterampilan. 2. Setiap kelompok memilih lokasi eksplorasi sesuai dengan ketentuan. 3. Siswa melakukan eksplorasi di lapangan (a*synchronous*)
2 (*synchronous*)	**Sintaks 1: Mengenali masalah terkait isu SDGs *Life on Land*** 1. Memahami isu SDGs *Life on Land*. 2. Memahami tujuan pembelajaran. 3. Menyiapkan perlengkapan pembelajaran (gadget, internet, aplikasi Google Document). 4. Termotivasi untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah ekosistem.	**Sintaks 3: Analisis data** 1. Mengedit video vlog eksplorasi ekosistem. 2. Mendiskusikan dan mengkonsultasikan hasil eksplorasi ekosistem.

<table>
<tr><th rowspan="2">Pertemuan Ke-</th><th colspan="2">Kegiatan Pembelajaran</th></tr>
<tr><th>Kelas Eksperimen</th><th>Kelas Kontrol</th></tr>
<tr><td></td><td>Sintaks 2: Memahami masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal
1. Memahami tugas belajar (topik permasalahan SDGs Life on Land) dalam kelompok.
2. Memahami tugas belajar (IDEAL Problem solving) dalam penyelesaian masalah ekosistem.
3. Mengidentifikasi masalah terkait ancaman terhadap keanekaragaman hayati lokal.
4. Menentukan tujuan konservasi.
Sintaks 3: Melakukan investigasi alternatif solusi konservasi secara individu dan kelompok
1. Mengumpulkan informasi mengenai gangguan interaksi antar komponen ekosistem.
2. Mengeksplorasi alternatif solusi konservasi.
3. Menemukan solusi konservasi dari berbagai sumber.
4. Mendiskusikan alternatif solusi konservasi.</td><td></td></tr>
<tr><td>3 (synchronous)</td><td>Sintaks 4: Mengembangkan dan menyajikan program konservasi sebagai hasil pemecahan masalah
1. Membagi pekerjaan tugas dalam mengembangkan dan menyajikan solusi konservasi yang efektif.
2. Mengembangkan solusi konservasi yang efektif.
3. Merencanakan penyajian program konservasi.
Sintaks 5: Menganalisis dan mengevaluasi hasil dan proses pemecahan masalah ekosistem
1. Menganalisis dampak berkelanjutan dari program konservasi.
2. Mengevaluasi keefektifan program konservasi dalam mencapai tujuan.
3. Merefleksikan proses pemecahan masalah dalam e-LKPD.</td><td>Sintaks 4: Generalisasi
1. Mempresentasikan video vlog eksplorasi ekosistem.
2. Melakukan diskusi dan tanya jawab.
3. Membahas jawaban LKPD ekosistem.
4. Memahami materi keseimbangan dan ketidaksiembangan ekosistem.
5. Menarik kesimpulan umum terkait ekosistem.</td></tr>
</table>

Pertemuan Ke-	Kegiatan Pembelajaran	
	Kelas Eksperimen	**Kelas Kontrol**
	1. Mempresentasikan hasil pemecahan masalah. 2. Melakukan diskusi kelas dan merefleksikan proses pemecahan masalah bersama.	
4 (*synchronous*)	Mengerjakan *post-test* keterampilan pemecahan masalah	Mengerjakan *post-test* keterampilan pemecahan masalah

c. Tahap Pasca-pelaksanaan

Tahap pasca-pelaksanaan mencakup pengolahan dan analisis data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Data hasil observasi, tes, dan respons diolah dengan memberikan penskoran. Kemudian data tes dianalisis menggunakan statistika sesuai tujuan penelitian. Hasil analisis kemudian dibahas berdasarkan teori yang relevan, dan dijadikan dasar dalam penarikan kesimpulan.

d. Diagram Alir Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Berikut merupakan ringkasan diagram alir prosedur pelaksanaan seluruh tahapan penelitian pada Gambar 3.1, kemudian *timeline* jadwal penelitian pada Tabel 3.23 dan pelaksanaannya pada Tabel 3.24.

Tahap Pra-Pelaksanaan	**Tahap Pelaksanaan**	**Tahap Pasca-Pelaksanaan**
1. Studi literatur mengenai isu pendidikan. 2. Perumusan masalah mengenai pengaruh PBL bermuatan SDGs *Life on Land*. 3. Analisis materi ekosistem. 4. Penyusunan proposal penelitian. 5. Pembuatan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran 6. Pengujian kualitas instrumen. 7. Analisis kualitas instrumen dengan ANATES.	1. Pelaksanaan *pre-test* keterampilan pemecahan masalah di kelas eksperimen dan kontrol. 2. Pembelajaran PBL bermuatan SDGs *Life on Land* di kelas eksperimen, serta *Discovery Learning* di kelas kontrol. 3. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan oleh observer di kelas eksperimen. 4. Pengisian angket respons siswa terhadap pembelajaran di kelas eksperimen. 5. Pelaksanaan *post-test* keterampilan pemecahan masalah di kelas eksperimen dan kontrol.	1. Pengolahan data dengan melakukan skoring terhadap hasil keterlaksanaan, nilai tes, dan respons siswa. 2. Analisis data keterampilan pemecahan masalah menggunakan SPSS melalui uji-t 3. Interpretasi dan pembahasan hasil. 4. Penarikan kesimpulan.

Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Tabel 3. 23 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan										
		Ags	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli
1.	Pengajuan judul											
2.	Penyusunan proposal											
3.	Seminar proposal											
4.	Penyusunan instrumen											
5.	Judgment instrumen											
6.	Uji coba instrumen											
7.	Pengambilan data											
8.	Analisis data											
9.	Penyusunan laporan akhir											

Tabel 3. 24 Rincian Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Pelaksanaan
1.	Pengajuan judul	Senin, 19 Agustus 2024
2.	Seminar proposal	Jum'at, 22 November 2024
3.	Uji coba instrumen	Kamis, 23 Januari 2025
4.	Pengambilan data	Rabu, 19 Februari 2025
		Rabu, 12 Maret 2025
		Rabu, 16 April 2025
		Rabu, 23 April 2025