

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMPN 5 Kota Bengkulu, yang berlokasi di Jl. Re. Martadinata No.5, RW.03, Pagar Dewa, Kec. Selebar, Kota Bengkulu, Bengkulu 38216. Pemilihan sekolah ini sebagai lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa SMPN 5 Kota Bengkulu memiliki kurikulum yang mendukung implementasi modul pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*). Selain itu, sekolah ini juga memiliki lingkungan belajar yang kondusif serta tenaga pendidik yang terbuka terhadap inovasi dalam pembelajaran, sehingga diharapkan dapat membantu dalam proses penerapan dan evaluasi modul yang dikembangkan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, dimulai dari penyusunan rencana penelitian (proposal), pengembangan modul, uji coba terbatas, implementasi dalam pembelajaran, hingga penyusunan laporan penelitian. Proses penyusunan proposal penelitian berlangsung selama bulan Agustus - September 2024, mencakup tahap kajian pustaka, perumusan masalah, dan penyusunan rancangan penelitian. Selanjutnya,

pengembangan modul dilakukan pada bulan Oktober hingga Januari 2025, melibatkan penyusunan materi, desain modul, serta validitas oleh para ahli. Setelah modul dinyatakan layak, tahap uji coba terbatas dilaksanakan pada awal bulan Februari 2025, dengan melibatkan kelompok kecil siswa untuk menguji efektivitas awal modul.

Implementasi modul dalam skala yang lebih luas dilaksanakan pada akhir Februari 2025, di mana modul diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas dan dilakukan pengukuran terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Setelah implementasi selesai, tahap pengolahan data dan analisis hasil penelitian berlangsung pada Awal bulan Maret 2025, yang kemudian dilanjutkan dengan penyusunan laporan penelitian. Laporan penelitian diselesaikan pada pertengahan bulan Maret 2025, mencakup pembahasan hasil penelitian, kesimpulan, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan harapan dapat menghasilkan modul pembelajaran berbasis masalah yang efektif dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa, khususnya dalam memahami peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem.

B. Metode Pengembangan Produk

1. Tujuan Pengembangan

Tujuan dari pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah ini adalah untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak, menarik, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem. Secara khusus, tujuan pengembangan ini meliputi:

- a. Menghasilkan modul pembelajaran berbasis masalah yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP/MTs dan kebutuhan kurikulum IPA.
- b. Mengukur respon siswa terhadap penggunaan modul berbasis masalah ditinjau dari aspek keterbacaan, ketertarikan, dan kemanfaatannya dalam proses pembelajaran.
- c. Menilai efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui uji coba terbatas di kelas.

2. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam penyusunan modul pembelajaran berbasis masalah ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dikembangkan oleh Molenda dan Reiser Sekitar tahun 1990. Model ini

dipilih karena bersifat sistematis, terstruktur, dan fleksibel, sehingga memudahkan pengembang dalam merancang, mengembangkan, serta mengevaluasi produk pembelajaran secara menyeluruh. ADDIE juga berorientasi pada evaluasi berkelanjutan di setiap tahap, memungkinkan perbaikan modul secara terus-menerus agar sesuai dengan kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran. Dengan pendekatan ini, modul yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, terutama dalam menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah pada siswa.

3. Sasaran Produk

Sasaran dari produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah siswa SMP, khususnya kelas VII di SMPN 5 Kota Bengkulu. Modul pembelajaran berbasis masalah ini dirancang untuk membantu siswa dalam memahami peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem, sekaligus meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Pemilihan siswa kelas VII sebagai sasaran didasarkan pada tingkat perkembangan kognitif mereka yang sedang bertransisi menuju pemikiran operasional formal, sehingga pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) dalam modul ini dapat membantu mereka dalam

berpikir lebih kritis, analitis, dan sistematis dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lingkungan.

Selain siswa, produk ini juga dapat dimanfaatkan oleh guru mata pelajaran IPA atau yang mengajar materi ekosistem, karena modul ini dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan yang mendukung proses pembelajaran berbasis masalah. Dengan adanya modul ini, guru dapat lebih mudah mengarahkan siswa untuk mengeksplorasi konsep ekosistem secara mendalam, menghubungkannya dengan permasalahan nyata, serta membimbing mereka dalam menemukan solusi terhadap isu lingkungan, seperti deforestasi dan dampaknya terhadap keseimbangan ekosistem.

Secara lebih luas, modul ini juga dapat menjadi referensi bagi sekolah atau lembaga pendidikan yang ingin menerapkan model pembelajaran berbasis masalah dalam materi ekosistem. Dengan fleksibilitas penggunaan baik dalam format cetak maupun digital, modul ini dapat diadaptasi sesuai dengan kebutuhan sekolah dan kondisi fasilitas yang tersedia. Dengan demikian, sasaran utama dari produk ini tidak hanya terbatas pada siswa dan guru di SMPN 5 Kota Bengkulu, tetapi juga dapat bermanfaat bagi komunitas pendidikan yang lebih luas dalam upaya meningkatkan

kualitas pembelajaran berbasis masalah dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

4. Instrumen

a. Kisi-Kisi Instrumen

Instrumen validitas dalam penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa modul pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan memenuhi standar kualitas sebelum digunakan dalam pembelajaran. Validitas dilakukan oleh para ahli (validator) yang menilai modul berdasarkan berbagai aspek tertentu, seperti kelayakan isi, penyajian, bahasa, grafis, serta kesesuaian dengan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning/PBL*). Kelayakan isi mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran konsep ilmiah, serta kedalaman dan keluasan materi yang disajikan dalam modul. Kelayakan penyajian dinilai dari sistematika penyusunan, kelengkapan komponen modul, serta kejelasan petunjuk penggunaan bagi siswa. Dari segi bahasa, validator mengevaluasi keterbacaan teks, kejelasan penyampaian, serta kesesuaian dengan tingkat pemahaman siswa. Selain itu, aspek grafis atau desain juga menjadi perhatian dalam validitas, mencakup tata letak,

penggunaan ilustrasi yang mendukung pemahaman siswa, serta daya tarik visual modul. Modul juga harus sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis masalah, sehingga validator menilai apakah modul memberikan skenario masalah yang relevan, mendorong pemecahan masalah, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrument Validasi Media

Aspek	Kriteria	Skor				
		5 SB	4 B	3 C	2 K	1 SK
Tampilan desain Modul	1. Keterpaduan antara warna teks dan background					
	2. Ketepatan unsur tata letak materi pada media pembelajaran secara harmonis					
	3. Sinkronisasi ilustrasi grafis dengan visual dan verbal.					
	1. Kualitas ilustrasi gambar baik dalam segi peletakan, ukuran dan warna					
	2. Tampilan desain yang disajikan menarik					
Kemudahan penggunaan	3. Sistematika penyajian					

	4. Kemudahan pengoprasian					
	5. Fungsi navigasi					
Konsistensi	6. Konsistensi penggunaan kata, istilah, dan kalimat					
	7. Konsistensi tata tata letak (Lay Out)					
Kemanfaatan	8. Kemudahan kegiatan belajar dapat dilakukan secara mandiri					
	9. Kemudahan siswa berinteraksi terhadap modul					
	10. Menarik fokus perhatian siswa					
	11. E-modul memuat kegiatan pembelajaran dengan jelas					
	12. Komponen e-modul dimuat secara sistematis					
	Kegrafikan	13. Desain warna yang menarik				
14. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan terlihat dengan jelas dan terbaca						
15. Gambar ilustrasi yang digunakan dapat membantu menjelaskan isi materi e-modul						

Efisien	16. Tampilan modul dapat menarik minat belajar siswa					
	17. Penggunaan modul sebagai sarana yang praktis dalam mengembangkan belajar mandiri siswa					

(Diadaptasi dari Erniawati, 2016)

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrument Validasi Materi

No.	Topik Pertanyaan	Alternatif Penilaian				
		5 SB	4 B	3 C	2 K	1 SK
Konten						
1.	Kesesuaian modul dengan capaian pembelajaran					
2.	Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran					
3.	Kesesuaian modul dengan acuan tujuan pembelajaran					
4.	Tujuan pembelajaran dijabarkan dengan jelas					
Kualitas Isi						
5.	Penyajian materi pembelajaran sesuai dengan tingkatan pemahaman siswa					
6.	Materi peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem lengkap dan rinci untuk kelas VII					
7.	Kesesuaian materi sesuai dengan kebutuhan bahan ajar					
8.	Keruntutan materi dan konsep					

9.	Uraian materi pada modul jelas dan sistematis					
Evaluasi Soal						
10.	Kesesuaian latihan/tes dengan tujuan pembelajaran					
11.	Keseimbangan proporsi evaluasi/tes dengan isi materi					
12.	Runtutan evaluasi yang disajikan komprehensif					

(Sumber : Sukendra, 2020)

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrument Validasi Bahasa

No.	Topik Pertanyaan	Alternatif Penilaian				
		5 SB	4 B	3 C	2 K	1 SK
Kelugasan						
1.	Keefektifan kalimat					
2.	Ketepatan struktur kalimat					
3.	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami oleh siswa					
4.	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran					
Penggunaan/symbol						
5.	Ketepatan ejaan					
6.	Konsistensi penggunaan kata ilmiah/asing dalam modul					
7.	Kebakuan ilmiah					
8.	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon					

9.	Menggunakan istilah yang sesuai dengan konsep materi					
Kesesuaian dengan kaidah Bahasa						
10.	Kesesuaian ilustrasi dengan substansi pesan					
11.	Kesesuaian materi dengan substansi pesan					
12.	Ketepatan tata bahasa terhadap materi					
13.	Ketepatan struktur kebahasaan terhadap soal evaluasi					
14.	Dengan modul dapat membuat siswa memahami materi Pembelajaran					
15.	Penggunaan bahasa Indonesia sesuai dengan kaidah kebahasaan EYD					
Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik						
16.	Penggunaan kalimat yang mudah dipahami siswa					
17.	Bahasa yang digunakan sudah komunikatif					
18.	Penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkatan berpikir siswa					

(Sumber : Sukendra, 2020)

b. Validasi Instrumen

Instrumen penelitian berupa lembar validitas dan angket respon menggunakan teknik analisa data yaitu skala likert jawaban tersebut diberi skor sebagai berikut :

- 1) Respon dengan nilai skor 5 berarti Sangat Baik
- 2) Respon dengan nilai skor 4 berarti Baik
- 3) Respon dengan nilai skor 3 berarti Cukup
- 4) Respon dengan nilai skor 2 berarti Kurang
- 5) Respon dengan nilai skor 1 berarti Sangat Kurang

Skor yang diperoleh dari angka 1 hingga 5. Adapun angka-angka yang telah diperoleh pada lembar validitas maupun angket respon akan dianalisis menggunakan

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

rumus. Perhitungannya adalah :

Keterangan :

P = Angka presentase data angket

F = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Berdasarkan perhitungan rumus tersebut, maka diperoleh kriteria penafsiran responden sebagai berikut :

Tabel 3. 4 Skor dan Kriteria Responden

Skor Presentase (%)	Keterangan
Angka 0% - 20%	Tidak Layak
Angka 21% - 40%	Kurang Layak
Angka 41% - 60%	Cukup Layak
Angka 61% - 80%	Layak
Angka 81% - 100%	Sangat Layak

Sumber : Boone (2012)

Maka dari itu peneliti menentukan validator Modul Pembelajaran dibutuhkan koefisien korelasi suatu interpretasi nilai validitas. uji validitas diambil 3 macam yakni : validitas produk, validitas materi dan validitas bahasa. Untuk mengetahui baik tidaknya suatu soal maka perlu diadakan uji coba validitas suatu item.

C. Prosedur Pengembangan

1. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan (*need assessment*) untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi ideal dalam pembelajaran dan realitas yang terjadi di lapangan. Secara ideal, pembelajaran

tentang peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem harus mampu mendorong siswa memecahkan masalah nyata, serta menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru di SMPN 5 Kota Bengkulu, ditemukan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan diskusi terbatas, sehingga siswa kurang aktif dalam mengeksplorasi materi dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving skills*). Selain itu, sumber belajar yang tersedia masih bersifat teoritis dan belum memberikan pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk berpikir analitis serta mencari solusi terhadap permasalahan lingkungan yang relevan dengan kehidupan mereka.

Kesenjangan ini menunjukkan perlunya pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah yang lebih interaktif dan menantang, sehingga dapat membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka. Modul ini dirancang agar siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat aktif dalam mengeksplorasi masalah lingkungan, menganalisis data, serta menemukan solusi berdasarkan konsep ekosistem yang dipelajari. Dengan

demikian, modul yang dikembangkan dalam penelitian ini benar-benar berbasis kebutuhan (*based on need*) dan dirancang sebagai solusi terhadap kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran dengan kenyataan yang ada di sekolah. Kehadiran modul ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran, meningkatkan keterlibatan siswa, serta membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah secara lebih optimal.

2. Tahap Perencanaan

Rancangan produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran berbasis masalah dengan sintaks yang disusun berdasarkan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL). Modul ini dirancang untuk membantu siswa memahami peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah (*problem-solving skills*) mereka melalui tahapan eksplorasi masalah, investigasi, dan refleksi. Dalam perancangan modul ini, peneliti menetapkan kriteria kualitas produk yang mencakup kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan agar modul yang dikembangkan benar-benar layak untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Dalam mengukur kualitas produk dilakukan uji kevalidan dengan metode *expert judgement*, yaitu

meminta masukan dari para ahli yang terdiri dari dosen pendidikan IPA, ahli kurikulum, dan guru mata pelajaran IPA. Para ahli ini terlibat dalam menilai kesesuaian isi modul dengan kurikulum, kejelasan sintaks pembelajaran berbasis masalah, keterbacaan, serta kesesuaian metode evaluasi yang digunakan dalam modul. Selain itu, aspek kepraktisan diukur melalui uji coba terbatas dengan melibatkan guru dan siswa, guna menilai kemudahan penggunaan modul dalam pembelajaran. Sementara itu, keefektifan modul diuji dengan melihat peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan modul tersebut.

Berdasarkan hasil penilaian para ahli dan uji coba awal, dilakukan revisi terhadap modul agar semakin sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru. Pada tahap ini, rancangan model pembelajaran dalam modul telah siap untuk divaliditas lebih lanjut sebelum diterapkan dalam skala yang lebih luas. Dengan pendekatan yang sistematis ini, diharapkan modul pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan dapat menjadi sumber belajar yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta pemecahan masalah siswa.

3. Tahap Desain Produk

Penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah ini menggambarkan langkah-langkah sistematis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian. Prosedur penelitian ini mengikuti Metode ADDIE, Adapun metode ADDIE adalah model pengembangan pembelajaran yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Model ini pertama kali dikembangkan pada tahun 1975 oleh Center for Educational Technology di Florida State University atas permintaan Angkatan Darat Amerika Serikat untuk merancang pelatihan yang efektif dan sistematis. ADDIE digunakan untuk merancang materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran, serta bersifat fleksibel karena memungkinkan revisi di setiap tahap pengembangannya (Branch, 2009; Molenda, 2003).

a. Analysis (Analisis)

Tahap analisis bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kondisi dan masalah yang terjadi di lapangan. Dalam konteks penelitian kamu, analisis dilakukan dengan mengobservasi proses pembelajaran IPA di SMPN 5 Kota Bengkulu, melakukan wawancara dengan guru, serta menganalisis hasil belajar siswa.

Ditemukan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan belum mendorong siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah, khususnya pada materi peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem. Hal ini menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran melalui pengembangan modul berbasis masalah (*problem-based learning*) yang berorientasi pada peningkatan keterampilan *problem-solving* siswa (Branch, 2009; Sugiyono, 2017).

b. Design (Perancangan)

Tahap desain merupakan proses perancangan struktur dan konten modul pembelajaran. Dalam penelitian ini, peneliti merancang modul dengan pendekatan *problem-based learning* yang terdiri dari langkah-langkah: orientasi masalah, pengumpulan data, analisis data, pengembangan solusi, dan penyimpulan. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara spesifik berdasarkan Kompetensi Dasar dalam kurikulum. Peneliti juga merancang instrumen evaluasi seperti soal tes *problem-solving*, lembar observasi, dan angket respon siswa. Desain ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan pembelajaran tidak hanya menyampaikan

pengetahuan, tetapi juga menantang siswa untuk berpikir kritis (Morrison, Ross, & Kemp, 2010).

c. *Development (Pengembangan)*

Setelah tahap desain selesai, peneliti mengembangkan modul pembelajaran sesuai desain yang telah disusun. Modul mencakup konten materi tentang peranan hutan, aktivitas pembelajaran berbasis masalah, serta ilustrasi dan gambar yang menarik. Setelah modul selesai, dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi (guru IPA) untuk menilai kualitas isi, kejelasan bahasa, serta kemenarikan tampilan. Proses ini penting untuk menjamin kelayakan modul sebelum digunakan dalam pembelajaran sebenarnya (Gall, Gall, & Borg, 2007).

d. *Implementation (Implementasi)*

Tahap implementasi adalah pelaksanaan modul dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Modul diuji cobakan kepada siswa kelas VII SMPN 5 Kota Bengkulu. Guru berperan sebagai fasilitator, membimbing siswa memahami masalah kontekstual yang disajikan, serta mendorong mereka untuk menemukan solusi melalui diskusi kelompok. Dalam proses ini, keterampilan *problem-solving* siswa mulai terlihat saat mereka mengidentifikasi

permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan peran hutan. Implementasi dilakukan secara sistematis agar hasilnya valid dan dapat diukur secara objektif (Molenda, 2003)

e. *Evaluation (Evaluasi)*

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan *problem-solving*. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk: formatif, yaitu selama proses pengembangan dan implementasi untuk perbaikan segera; dan sumatif, yaitu dengan membandingkan hasil pretest dan posttest siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis masalah dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Evaluasi juga dilakukan melalui angket respon siswa dan wawancara guru untuk memperoleh gambaran menyeluruh terhadap keberhasilan pembelajaran (Dick, Carey, & Carey, 2005).

Berdasarkan tahapan desain produk menunjukkan bahwa pengembangan modul dilakukan secara sistematis dan berbasis data untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru. Dengan mengikuti prosedur

ini, modul pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi inovasi dalam meningkatkan pemahaman konsep ekosistem dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini teknik pengambilan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara peneliti terjun langsung ke lapangan untuk mengamati fenomena yang terjadi dalam konteks penelitian. Dalam penelitian ini, observasi dilaksanakan di SMPN 5 Kota Bengkulu, dengan fokus pada guru bidang IPA dan siswa kelas VII. Tujuan dari observasi ini adalah untuk memperoleh data terkait kelayakan uji coba penerapan modul pembelajaran berbasis masalah pada materi peranan hutan terhadap keseimbangan

ekosistem. Pengamatan ini berguna untuk mendapatkan informasi yang sulit diperoleh melalui wawancara atau instrumen lainnya, seperti interaksi langsung antara guru dan siswa.

2. Lembar Kuisisioner (Angket)

Dalam penelitian ini, lembar angket atau kuesioner digunakan sebagai instrumen penting untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan modul pembelajaran berbasis masalah yang telah dikembangkan. Angket ini dirancang secara sistematis dengan memperhatikan berbagai indikator yang mencerminkan kualitas, kemanfaatan, dan keterlibatan siswa dalam penggunaan modul selama proses pembelajaran berlangsung. Beberapa aspek yang dijadikan fokus dalam penyusunan angket antara lain meliputi kejelasan penyajian materi, sistematika modul, tampilan desain dan ilustrasi, kemudahan memahami isi modul, keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, serta sejauh mana modul dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Angket diberikan kepada siswa setelah mereka mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul, sebagai bagian dari tahap uji coba produk dalam penelitian pengembangan. Respon siswa terhadap

modul ini sangat penting untuk menggambarkan bagaimana modul diterima oleh pengguna secara langsung, karena siswa adalah subjek utama yang merasakan manfaat dari modul dalam konteks pembelajaran di kelas. Dengan demikian, tanggapan siswa dapat memberikan gambaran nyata mengenai kelebihan dan kekurangan modul dari sudut pandang pengguna.

Melalui angket ini, peneliti dapat mengevaluasi sejauh mana modul pembelajaran berhasil menarik minat siswa, meningkatkan keterlibatan aktif mereka selama proses pembelajaran, serta mendorong kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah sesuai tujuan dari pengembangan modul berbasis masalah. Skala yang digunakan dalam angket biasanya berbentuk skala *Likert*, yang memungkinkan siswa untuk menilai tingkat kesetujuan mereka terhadap setiap pernyataan yang diberikan, mulai dari sangat setuju hingga sangat tidak setuju. Data yang diperoleh dari hasil angket kemudian diolah dan dianalisis secara kuantitatif untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan modul secara empiris.

Selain itu, respon siswa terhadap modul juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi peneliti dan pengembang untuk melakukan revisi terhadap isi atau

tampilan modul guna meningkatkan kualitasnya sebelum digunakan secara lebih luas. Dengan memperoleh umpan balik langsung dari siswa, proses pengembangan modul menjadi lebih partisipatif dan responsif terhadap kebutuhan nyata di lapangan. Oleh karena itu, penggunaan angket dalam penelitian ini memiliki peran strategis dalam menilai keberterimaan dan efektivitas modul pembelajaran, serta dalam memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar mendukung proses belajar siswa secara optimal..

3. Tes

Tes merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam penelitian pendidikan untuk mengukur kemampuan atau hasil belajar peserta didik secara sistematis dan objektif. Tes dapat didefinisikan sebagai alat pengukur yang memiliki standar obyektif dan dapat digunakan secara luas untuk mengukur serta membandingkan keadaan psikis, pengetahuan, atau perilaku individu (Mahmud, 2011). Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk memperoleh data tentang kemampuan kognitif peserta didik baik sebelum maupun sesudah pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Dengan demikian, tes berfungsi untuk mengetahui sejauh mana pengaruh

penggunaan modul pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Instrumen tes yang digunakan terdiri dari dua bagian, yaitu tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes hasil belajar (*posttest*). Tes kemampuan awal diberikan sebelum pembelajaran dimulai dengan tujuan untuk mengetahui tingkat penguasaan materi siswa pada pokok bahasan pencemaran lingkungan. Sedangkan tes hasil belajar diberikan setelah pembelajaran selesai, untuk mengukur peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah menggunakan modul pembelajaran. Kedua jenis tes ini disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam silabus kurikulum yang berlaku, serta mengacu pada prinsip pengembangan instrumen evaluasi pembelajaran yang baik.

Penyusunan soal tes dilakukan oleh peneliti sendiri dengan memperhatikan aspek-aspek penting dalam pengukuran hasil belajar, yaitu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Soal-soal tersebut disusun dalam bentuk pilihan ganda yang dianggap sebagai bentuk tes objektif karena memiliki kriteria penilaian yang jelas dan minim subjektivitas penilai. Setiap soal terdiri dari satu pertanyaan atau

stem dan beberapa pilihan jawaban, dengan satu jawaban benar dan sisanya sebagai pengecoh (*distraktor*). Bentuk tes ini dipilih karena efisien dalam pelaksanaan, mudah dalam pengolahan data, dan memungkinkan untuk mengukur berbagai level kognitif, mulai dari pengetahuan dasar hingga kemampuan analisis dan evaluasi.

Sebelum digunakan dalam penelitian utama, soal-soal tes terlebih dahulu diujicobakan pada kelompok kecil siswa yang memiliki karakteristik serupa dengan sampel penelitian. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui kualitas butir soal dan memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar layak. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui validitas soal (apakah soal mengukur apa yang seharusnya diukur), reliabilitas soal (konsistensi hasil pengukuran), tingkat kesukaran soal (mudah, sedang, atau sulit), serta daya pembeda soal (kemampuan soal membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah). Hanya soal-soal yang memenuhi kriteria kualitas tersebut yang digunakan dalam penelitian.

Dengan menggunakan tes sebagai instrumen utama untuk mengukur hasil belajar kognitif, peneliti dapat memperoleh data yang obyektif dan akurat mengenai pencapaian siswa dalam memahami materi

pencemaran lingkungan setelah pembelajaran menggunakan modul. Data ini kemudian dianalisis untuk menilai efektivitas penggunaan modul dalam meningkatkan hasil belajar. Oleh karena itu, penyusunan dan penggunaan instrumen tes dalam penelitian ini memiliki peran yang sangat penting sebagai dasar dalam pengambilan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi.

4. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan pengambilan, pencatatan, atau pengumpulan dokumen yang relevan dengan penelitian. Dalam penelitian ini, teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang berkaitan dengan implementasi modul pembelajaran berbasis masalah, seperti materi ajar, lembar kerja siswa, hasil evaluasi pembelajaran, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang digunakan selama proses pembelajaran. Teknik ini berguna untuk melihat rekam jejak kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, serta untuk menilai keberhasilan penggunaan modul dalam meningkatkan keterampilan *problem-solving* siswa. Dokumentasi memberikan informasi tambahan yang tidak dapat diperoleh melalui observasi atau wawancara, sehingga

melengkapi data yang dikumpulkan dan memberikan gambaran menyeluruh tentang konteks pembelajaran yang berlangsung.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan penting dalam proses penelitian yang bertujuan untuk mengolah dan menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan sehingga menghasilkan informasi yang bermakna dan dapat digunakan untuk menjawab rumusan masalah serta menguji hipotesis penelitian. Secara umum, analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam pola, kategori, serta membuat uraian dasar sebagai landasan dalam penarikan kesimpulan. Analisis ini mencakup kegiatan penelaahan secara mendalam terhadap data yang diperoleh dari lapangan, pengelompokan data berdasarkan kategori tertentu, penyusunan data secara sistematis, penafsiran makna data dalam konteks tujuan penelitian, serta verifikasi atau pembuktian kebenaran data untuk memberikan nilai akademis, sosial, dan ilmiah terhadap fenomena yang diteliti.

Dalam konteks penelitian pengembangan modul pembelajaran ini, teknik analisis data yang digunakan bersifat kuantitatif dan deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil angket respon siswa dan motivasi

belajar yang diberikan sebelum dan sesudah penggunaan modul. Data tersebut dianalisis untuk melihat efektivitas serta tingkat keberterimaan modul pembelajaran yang dikembangkan. Salah satu teknik yang digunakan adalah analisis persentase, yang berguna untuk menggambarkan kecenderungan jawaban siswa terhadap pernyataan-pernyataan dalam angket. Selain itu, untuk melihat adanya peningkatan motivasi belajar, dapat digunakan analisis perbandingan skor pretest dan posttest dengan menghitung rata-rata dan selisih nilai keduanya, yang kemudian diinterpretasikan dalam bentuk tabel atau grafik.

Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari observasi, catatan lapangan, dan masukan dari ahli atau guru yang terlibat dalam proses uji coba modul. Data ini dianalisis dengan cara mereduksi data yang tidak relevan, menyusun data penting berdasarkan tema tertentu, dan menarik kesimpulan sementara yang kemudian diuji kebenarannya melalui triangulasi atau pengujian silang terhadap berbagai sumber data. Dalam proses ini, peneliti dituntut untuk mampu berpikir kritis dan analitis agar data yang dikumpulkan dapat dijelaskan secara mendalam dan objektif.

Dengan menerapkan teknik analisis data yang tepat, peneliti dapat menggali makna dari setiap data yang

diperoleh, menjelaskan fenomena yang terjadi selama proses pembelajaran menggunakan modul, serta memberikan dasar yang kuat dalam menyusun kesimpulan dan rekomendasi. Analisis data bukan hanya berfungsi sebagai tahapan akhir dari pengolahan informasi, tetapi juga menjadi jembatan penting yang menghubungkan antara data empiris di lapangan dengan teori atau konsep ilmiah yang melandasi penelitian. Oleh karena itu, ketelitian, sistematika, dan kemampuan menafsirkan data menjadi aspek penting yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan analisis data dalam penelitian ini..

1. Data Proses Pengembangan Produk

Pada penelitian ini, analisis dilakukan secara deskriptif sesuai dengan prosedur pengembangan yang telah disusun untuk memenuhi kebutuhan media pembelajaran di sekolah. Tahapan awal pengembangan produk dimulai dengan pengumpulan referensi materi yang dibutuhkan. Selanjutnya, tahap pembuatan produk dilakukan dengan mengembangkan modul dan melengkapinya dengan instrumen penelitian untuk penilaian produk. Tahap akhir melibatkan penilaian oleh beberapa ahli untuk mengkaji kelayakan modul, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan aspek belajar mandiri yang akan digunakan. Revisi dilakukan sebanyak dua tahap

untuk meningkatkan kualitas berdasarkan penilaian dari guru IPA di SMPN 5 Kota Bengkulu. Setelah itu, produk akhir yang telah direvisi akan diberikan kepada siswa untuk mendapatkan masukan dan melakukan penyempurnaan produk lebih lanjut.

2. Analisis Validasi Modul

Validasi merupakan tahapan penting dalam proses penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk menilai kelayakan suatu produk sebelum digunakan dalam pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, validasi dilakukan terhadap modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) yang dikembangkan pada materi Peranan Hutan terhadap Keseimbangan Ekosistem. Validasi dimaksudkan untuk memastikan bahwa modul yang disusun memenuhi kriteria kualitas dari berbagai aspek, seperti kesesuaian isi, keterpaduan dengan kurikulum, kebahasaan, tampilan, hingga potensi untuk mendukung keterampilan *problem solving* siswa. Proses validasi dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan prosedur deskriptif, yaitu melalui pengumpulan data berupa penilaian dan tanggapan dari para ahli atau validator, kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif.

Validasi modul dilakukan oleh beberapa ahli yang terdiri dari dosen ahli materi, dosen ahli desain pembelajaran, serta guru mata pelajaran IPA yang telah berpengalaman di tingkat SMP/MTs. Masing-masing validator diberikan lembar penilaian yang mencakup beberapa aspek penilaian, di antaranya: (1) kelayakan isi/materi, (2) penyajian dan sistematika modul, (3) penggunaan Bahasa. Setiap aspek dinilai menggunakan skala Likert dengan empat atau lima kategori penilaian, misalnya dari "sangat kurang layak" hingga "sangat layak".

Data yang diperoleh dari lembar validasi kemudian dianalisis secara deskriptif dengan cara menghitung rata-rata skor dari masing-masing aspek penilaian yang diberikan oleh validator. Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan modul, apakah berada pada kategori sangat layak, layak, cukup layak, atau tidak layak. Selain itu, komentar, saran, dan masukan dari para validator juga dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui bagian-bagian tertentu dari modul yang perlu direvisi atau ditingkatkan. Validasi tidak hanya dimaksudkan untuk menilai kualitas produk, tetapi juga menjadi bagian dari proses penyempurnaan modul sebelum diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Melalui prosedur validasi ini, peneliti dapat memastikan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan benar-benar layak digunakan, baik dari segi isi, tampilan, maupun fungsinya dalam mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran berbasis masalah. Validasi juga menjadi bentuk pertanggungjawaban ilmiah untuk menunjukkan bahwa modul telah melalui proses pengujian awal secara akademis dan praktis sebelum diuji coba lebih lanjut dalam skala terbatas di lapangan. Oleh karena itu, analisis validasi merupakan bagian yang sangat krusial dalam penelitian pengembangan ini, karena menjamin kualitas dan efektivitas produk yang dihasilkan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan melihat hasil akhir data sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase Skor

F = Skor yang diperoleh

N = Maksimum jumlah/total skor

Penelitian ini menggunakan media validasi dengan menjawab pertanyaan sesuai dengan rubrik

validasi, di mana terdapat empat rentang presentase (skor tertinggi = 5 dan skor terendah = 1). Hal ini berhubungan dengan manfaat e-modul sebagai bahan ajar. Presentase akan menunjukkan tingkat ketertarikan dan kelayakan modul berdasarkan pengamatan dan pengujian oleh guru dan siswa.

Tabel 3.5. Kriteria Kelayakan

Persentase	Kriteria Kelayakan	Keterangan
90-100	Sangat layak	Tidak Revisi
75-89	layak	Tidak Revisi
65-74	Cukup layak	Perlu Revisi
55-64	Kurang layak	Revisi
0-54	Sangat Kurang layak	Revisi

3. Analisis Uji Coba

a. Validasi Butir Soal

Validasi uji coba awal kelompok kecil terhadap butir soal dilakukan untuk memeriksa instrumen yang digunakan. Validitas digunakan untuk memeriksa keabsahan pertanyaan. Pemeriksaan nilai internal dilakukan dengan SPSS dengan langkah-langkah *import* data ke SPSS, klik *analyze*, klik *correlate*, pilih *bivariate*, dan pastikan opsi Pearson dicentang. Hasil validitas dapat diketahui jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan

signifikansi 5%. Nilai pertanyaan dapat diketahui jika nilai signifikansi $< 0,05$.

b. **Reliabilitas**

Indeks kepercayaan berkisar antara 0 hingga 1, semakin tinggi indeks kepercayaan, semakin akurat hasilnya. Reliabilitas mengukur konsistensi instrumen. Langkah pemeriksaan reliabilitas soal menggunakan SPSS dengan memasukkan data ke SPSS, klik *analyze*, klik *scale*, klik *reliability analysis*, dan klik OK. Instrumen dianggap reliabel jika koefisien reliabilitas (r_t) $> 0,6$.

c. **Daya Pembeda**

Analisis daya pembeda digunakan untuk menilai kualitas soal dengan menggunakan SPSS. Nilai daya pembeda tidak boleh kurang dari 0,2, jika lebih rendah soal tidak layak digunakan.

Tabel. 3.6 Interpretasi Daya Beda

Besarnya Nilai D	Kategori Daya Pembeda
$D \leq 0$	Rendah Sekali
$0 < D \leq 0,2$	Rendah
$0,2 < D \leq 0,4$	Sedang
$0,4 < D \leq 0,7$	Tinggi
$0,7 < D \leq 1$	Tinggi Sekali

d. **Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran soal diukur berdasarkan persentase peserta yang menjawab soal dengan benar. Pemeriksaan tingkat kesulitan dilakukan menggunakan SPSS dengan langkah-langkah yang telah dijelaskan, dan hasilnya menunjukkan indeks kesulitan yang berkisar antara 0 hingga 1.

Tabel 3.7 Interpretasi Koefisien TK

Koefisien TK	Interpretasi TK
TK < 0,30	Sukar
0,30 ≤ TK ≤ 0,70	Sedang
TK > 0,70	Mudah

4. **Analisis Uji Operasional**

a. **Uji Keefektifan Pretest dan Posttest**

Keefektifan modul dapat dilihat dari perbandingan jawaban pretest dan posttest. Rumus yang digunakan untuk menganalisis keefektifan adalah persentase skor yang diperoleh dibandingkan dengan skor maksimal.

$$P = \frac{\sum S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase Skor

$\sum S$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Total skor maksimal

Tabel 3.9 Kriteria Keefektifan

Koefisien TK	Interpretasi TK
$P \geq 85$	Sangat Efektif
$70 \leq P < 85$	Efektif
$55 \leq P < 70$	Kurang Efektif
$35 \leq P < 55$	Tidak Efektif
≤ 35	Sangat Tidak Efektif

b. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu prosedur statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Distribusi normal adalah salah satu asumsi dasar dalam banyak jenis analisis statistik parametrik, termasuk uji-t dan analisis varians, yang sering digunakan untuk menguji perbedaan antara dua kelompok atau lebih. Oleh karena itu, penting bagi peneliti untuk terlebih dahulu memastikan bahwa data yang

dianalisis memenuhi asumsi normalitas sebelum melanjutkan ke tahap analisis lanjutan.

Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap data hasil pretest dan posttest yang diperoleh dari peserta didik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah skor hasil belajar siswa, baik sebelum maupun sesudah penggunaan modul pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* (PBL), menyebar secara normal dalam populasi sampel yang digunakan. Uji ini menjadi penting karena validitas dari uji keefektifan seperti *paired sample t-test* sangat bergantung pada terpenuhinya asumsi normalitas data.

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), yaitu dengan memilih uji Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk, tergantung pada jumlah sampel. Untuk jumlah sampel kecil (<50), uji Shapiro-Wilk lebih disarankan, sementara untuk jumlah sampel lebih besar, Kolmogorov-Smirnov dapat digunakan. Dalam penelitian ini digunakan uji Kolmogorov-Smirnov karena jumlah sampel tergolong mencukupi untuk pengujian tersebut.

Kriteria dalam menilai hasil uji normalitas ini adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$, maka data dianggap berdistribusi normal.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.) $\leq 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal.

Dengan demikian, apabila hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan analisis statistik parametrik seperti *paired sample t-test* dapat dilanjutkan. Namun, jika hasil uji menunjukkan nilai signifikansi kurang dari atau sama dengan 0,05, maka peneliti perlu mempertimbangkan penggunaan teknik analisis non-parametrik sebagai alternatif. Pemeriksaan normalitas ini menjadi langkah penting dalam menjaga validitas hasil penelitian, karena keputusan yang diambil dalam tahap interpretasi data sangat dipengaruhi oleh distribusi data yang dianalisis.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu uji prasyarat analisis statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah varians dari beberapa

kelompok data memiliki kesamaan atau tidak. Uji ini penting dilakukan dalam penelitian kuantitatif, khususnya yang menggunakan teknik analisis komparatif seperti uji-t atau ANOVA, karena salah satu asumsi dasar dari uji tersebut adalah bahwa data memiliki varians yang homogen. Dengan kata lain, uji homogenitas bertujuan untuk menguji apakah data antar kelompok bersifat seragam atau tidak dalam hal keragaman nilai.

Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan setelah data terlebih dahulu diuji normalitasnya. Hal ini sesuai dengan prosedur standar analisis parametrik, di mana data yang dinyatakan terdistribusi normal kemudian diuji homogenitasnya sebagai prasyarat untuk melakukan uji ANOVA satu arah (*One-Way ANOVA*). Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program SPSS menggunakan *Levene's Test for Equality of Variances*. *Levene's Test* digunakan karena mampu menguji kesamaan varians dari dua atau lebih kelompok data secara efektif, bahkan ketika ukuran sampel tidak seimbang.

Langkah-langkah pelaksanaan uji homogenitas dalam SPSS adalah sebagai berikut. Pertama, data dimasukkan ke dalam lembar kerja SPSS, kemudian dipilih menu *Analyze* → *Compare Means* → *One-Way ANOVA*. Variabel dependen dimasukkan ke dalam kolom *Dependent List*, sedangkan variabel independen atau kelompok dimasukkan ke dalam kolom *Factor*. Selanjutnya, pada menu *Options*, dipilih opsi *Homogeneity of variance test*, lalu diklik *Continue* dan *OK*. Hasil uji akan ditampilkan dalam output SPSS pada bagian *Test of Homogeneity of Variances*.

Kriteria pengambilan keputusan dalam uji ini mengacu pada nilai signifikansi (Sig.) dari Levene's Test. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data dianggap memiliki varians yang homogen, atau dengan kata lain tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antar kelompok. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari atau sama dengan 0,05 (Sig. ≤ 0,05), maka data dinyatakan tidak homogen, sehingga uji parametrik tidak dapat digunakan dan perlu digantikan dengan uji non-parametrik.

Sebagai contoh, apabila hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,168, maka karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, data memenuhi salah satu syarat untuk dilakukan analisis lanjut menggunakan uji ANOVA. Homogenitas ini menunjukkan bahwa perbedaan hasil antar kelompok yang diamati bukan disebabkan oleh perbedaan keragaman data, melainkan karena perlakuan atau variabel bebas yang digunakan dalam penelitian.

Dengan dilakukannya uji homogenitas, maka validitas dan reliabilitas hasil analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini dapat lebih terjamin. Oleh karena itu, uji ini memegang peran penting dalam memastikan bahwa proses pengambilan keputusan yang dilakukan berdasarkan data adalah sah dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

d. Uji-T (Uji *Paired Sample T Test*)

Uji *Paired Sample T-Test* merupakan salah satu teknik analisis statistik parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan dua nilai rata-rata dari kelompok data yang berpasangan, yaitu

data sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Dalam penelitian ini, uji *Paired Sample T-Test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penggunaan modul pembelajaran berbasis masalah pada materi “Peranan Hutan terhadap Keseimbangan Ekosistem”. Uji ini digunakan untuk menguji hipotesis efektivitas modul yang telah dikembangkan.

Uji ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi terbaru. Data yang digunakan berupa skor *pretest* dan *posttest* dari siswa yang sama, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji berpasangan (*paired*). Sebelum pelaksanaan uji *Paired Sample T-Test*, data diuji terlebih dahulu melalui uji normalitas untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal dan memenuhi asumsi dasar dari uji parametrik. Jika data terbukti normal, maka uji *Paired Sample T-Test* dapat diterapkan.

Langkah-langkah pelaksanaan uji ini melalui SPSS adalah sebagai berikut: pertama, masukkan data *pretest* dan *posttest* ke dalam dua kolom yang berbeda. Selanjutnya, pilih menu

Analyze → *Compare Means* → *Paired-Samples T Test*. Masukkan pasangan variabel yang akan diuji ke dalam kolom *Paired Variables*. Setelah itu klik *OK*, maka hasil output akan menampilkan informasi rata-rata pretest dan posttest, nilai *t* hitung, derajat kebebasan (*df*), dan signifikansi (Sig. 2-tailed).

Kriteria pengambilan keputusan berdasarkan uji ini adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest.
- 2) Jika nilai signifikansi > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest.

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan berkaitan dengan efektivitas penggunaan modul pembelajaran berbasis masalah terhadap peningkatan keterampilan problem solving siswa pada materi “Peranan Hutan terhadap Keseimbangan Ekosistem”. Untuk menguji efektivitas tersebut digunakan data hasil pretest

dan posttest siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul.

Adapun perumusan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Hipotesis Nol (H_0): Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil problem solving skill siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul pembelajaran berbasis masalah pada materi peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem.
- 2) Hipotesis Alternatif (H_1): Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil problem solving skill siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul pembelajaran berbasis masalah pada materi peranan hutan terhadap keseimbangan ekosistem.

Hipotesis ini akan diuji menggunakan uji *Paired Sample T-Test* dengan bantuan program SPSS. Jika nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) $< 0,05$, maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti modul yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan keterampilan problem solving siswa.