

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode penelitian *quasi experimental* (eksperimen semu). Menurut Creswell (2013) *quasi experiment*, peneliti menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, namun tidak secara acak memasukkan (*nonrandom assignment*) para partisipan ke dalam dua kelompok tersebut.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah atribut atau nilai atau karakteristik seseorang, objek, organisasi atau aktivitas yang menunjukkan variasi tertentu yang ditunjukkan oleh peneliti untuk dipelajari dan menyimpulkan (Sugiyono, 2019).

Berdasarkan pendapat ahli mengenai variabel, maka dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

a. Variabel Terikat

Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik dan kemampuan literasi sains

b. Variabel Bebas

Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS)

3.3. Populasi dan Sampel

1) Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X MIPA SMA Negeri 5 Tasikmalaya yang terdiri dari 7 kelas dengan jumlah peserta didik 249 orang Berdasarkan pada persamaan seperti rata-rata hasil penilaian akhir semester ganjil tahun ajaran 2022/2023, peneliti menganggap bahwa populasi tersebut dianggap homogen.

Tabel 3. 1 Data Populasi Kelas X MIPA SMAN 5 Tasikmalaya

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-rata PAS Ganjil Tahun Ajaran 2022/2023
1.	X MIPA 1	36 orang	81,2
2.	X MIPA 2	36 orang	82,1
3.	X MIPA 3	36 orang	79,1
4.	X MIPA 4	36 orang	82,1
5.	X MIPA 5	36 orang	82,3
6.	X MIPA 6	35 orang	82,3
7.	X MIPA 7	36 orang	82,2

Sumber : SMAN 5 Tasikmalaya

2) Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel menggunakan Teknik *purposive sampling*. Pada penelitian ini sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelas X MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas MIPA 6 sebagai kelas kontrol. Pemilihan kedua sampel tersebut didasarkan pada nilai rata-rata PAS Biologi tertinggi serta dipilihnya kelas tersebut berdasarkan pertimbangan bersama guru mata pelajaran biologi dikarenakan kedua kelas tersebut memiliki tingkat keaktifan yang sama dan ketersediaan bantuan teknologi dalam kegiatan pembelajaran.

3.4. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah The Matching Posttest Only Control Group Design.

Tabel 3. 2 The Matching Posttest Only Control Design

Treatment Group	M ₁	X	O
Control Group	M ₂	C	O

Sumber: Fraenkel & Wallen (2008:301)

Keterangan :

- M₁ : Kelas Eksperimen
- M₂ : Kelas Kontrol
- O : Pengukuran akhir (*posttest*)
- X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan *artificial intelligence learning system*
- C : Perlakuan pembelajaran dengan model *proble based learning*

3.5. Langkah-langkah Penelitian

3.5.1. Tahap Perencanaan

- Melaksanakan pertemuan daring bersama Dewan Bimbingan Skripsi (DBS) pada tanggal 18 Oktober 2022 membahas alur pengajuan judul hingga pendaftaran sidang skripsi;
- Pada tanggal 20 Oktober 2022 mendapatkan Surat Keputusan (SK) untuk melaksanakan skripsi, serta pembagian dosen pembimbing I, pembimbing II dan dosen penguji;
- Pada 25 Oktober 2022 mencari permasalahan penelitian dengan melakukan kajian literatur dan observasi di sekolah untuk melihat kemungkinan permasalahan penelitian, serta mempersiapkan judul penelitian;
- Pada 28 November 2022 mengkonsultasikan judul dan permasalahan yang

- akan diteliti kepada pembimbing I dan tanggal 06 Desember mengkonsultasikan kepada pembimbing II;
- e. Pada 6-16 Desember 2022 mengesahkan judul penelitian kepada dosen pembimbing dan Dewan Pembimbing Skripsi (DBS);
 - f. Melakukan *upload* judul skripsi ke web biologi yang telah di sahkan oleh pembimbing dan DBS;
 - g. Pada minggu pertama bulan Desember sampai dengan minggu kedua bulan Maret menyusun proposal penelitian kemudian dikonsultasikan kepada pembimbing I dan pembimbing II, serta melakukan revisi proposal;
 - h. Pada 17 Maret 2023 mengajukan permohonan penyelenggaraan seminar proposal penelitian yang telah disetujui oleh pembimbing I serta pembimbing II;
 - i. Pada tanggal 28 Maret 2023 melaksanakan seminar proposal;
 - j. Pada tanggal 10 April 2023 mengajukan hasil revisi atau perbaikan proposal dalam seminar proposal penelitian serta menerima rekomendasi untuk dilanjutkan pada penyusunan skripsi;
 - k. Pada tanggal 5 mei – 10 mei 2023 melakukan validasi instrumen bersama tim dosen;
 - l. Pada 10 Mei mengurus perizinan untuk melaksanakan penelitian. Salah satunya yaitu dengan membuat surat pengantar penelitian dari Dekan FKIP Universitas Siliwangi yang ditunjuk kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Tasikmalaya;
 - m. Pada minggu ke-3 April 2023 melakukan uji validitas instrumen soal kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 5 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/2023;



Gambar 3. 1 Pelaksanaan Uji Coba Instrumen Penelitian

Sumber: Dokumentasi Pribadi

n. Pada Tanggal 12 Mei 2023 melakukan pengolahan validitas instrumen;

3.5.2. Tahap Pelaksanaan

1) Pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen

Pada kelas eksperimen penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) yang dilaksanakan pada kelas X MIPA 5 sebanyak dua kali pertemuan.

1) Pertemuan Pertama di Kelas Eksperimen

Pada tanggal 19 Mei 2023 pukul 09.55-13.00 WIB yang bertempat di kelas X MIPA 5 menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS). Pada pertemuan pertama materi yang dipelajari yaitu mengenai pengertian ekosistem, komponen penyusun ekosistem, macam-macam interaksi antar komponen dalam ekosistem dan macam-macam jenis ekosistem. Kegiatan ini terlebih dahulu dilakukan kegiatan pembukaan oleh guru meliputi kegiatan mengucapkan salam, berdoa bersama, melakukan presensi, apersepsi, motivasi dan menyampaikan tujuan pembelajaran serta peserta didik diberitahukan bahwa peneliti akan melakukan penelitian mengenai *artificial intelligence learning system* (AILS).

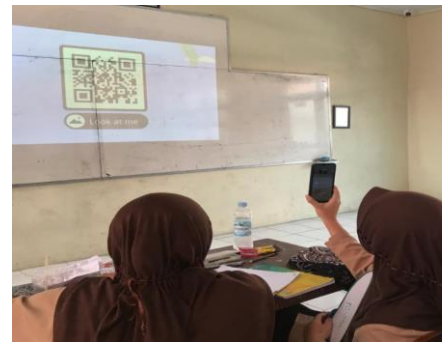
Pembelajaran kemudian dilaksanakan sesuai dengan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS). Pada awal pembelajaran, peserta didik diberikan informasi cara menggunakan *web open AI* berupa *ChatGPT* yang akan digunakan pada saat

pembelajaran seperti yang terlihat pada Gambar 3.2 (a). Selanjutnya pada kegiatan awal peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang telah tersaji dalam barcode yang telah disediakan, kemudian peserta didik diminta agar menganalisis dan mengidentifikasi hubungan dari gambar yang telah disediakan dengan materi ekosistem seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 (b). Tahapan yang kedua yaitu mengorganisasikan kegiatan yang merupakan kegiatan pembentukan kelompok peserta didik sebanyak 6 kelompok untuk melaksanakan pengerjaan LKPD dapat dilihat pada Gambar 3.2 (c). Pada tahapan mengorganisasikan kegiatan ini juga diberikan LKPD kepada peserta didik yang berisi langkah-langkah pengerjaan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam melaksanakan penyelidikan masalah dan referensi yang dapat digunakan pada saat mencari referensi dapat mengakses pada *web* ChatGPT.

Tahapan yang ketiga yaitu membimbing penyelidikan berupa kegiatan monitoring kepada peserta didik terkait proses penyelidikan masalah yang ditentukan. Pada tahapan ini guru memastikan bahwa metode dan juga referensi yang digunakan oleh peserta didik dalam mencari sebuah artikel serta solusi dari permasalahan yang ditentukan sudah tepat, efektif dan logis seperti yang terlihat pada Gambar 3.2 (d). Tahapan kelima merupakan tahapan terakhir yaitu kegiatan analisis dan evaluasi terhadap solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi. Kegiatan ini melibatkan kelompok lain yang tidak presentasi untuk ikut menganalisis dan mengevaluasi terkait kekurangan serta kelebihan dari solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi dan bertanya kepada kelompok yang presentasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.2 (e). Pada tahapan ini, guru memberikan saran kepada solusi yang disajikan oleh kelompok serta memberikan penguatan konsep yang telah tersedia pada *link google drive* yang disediakan oleh guru berisi beberapa referensi kepada peserta didik sebagai verifikasi materi ekosistem dapat dilihat pada Gambar 3.2 (f). Kegiatan berikutnya adalah penutup.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 3. 2 Pertemuan Pertama Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2) Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

Pada tanggal 26 Mei 2023 pukul 09.55-13.00 WIB merupakan jadwal pelajaran biologi di kelas X MIPA 5. Pada pertemuan kedua, guru mengawali pembelajaran dengan kegiatan pendahuluan meliputi kegiatan

mengucapkan salam, berdoa bersama, mengecek kehadiran peserta didik, menyampaikan apersepsi mengenai materi yang sudah dipelajari di pertemuan sebelumnya, motivasi, serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini dapat dilihat pada gambar 3.3 (a).

Selanjutnya pada kegiatan awal peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang telah tersaji dalam barcode yang telah disediakan, kemudian peserta didik diminta agar menganalisis dan mengidentifikasi hubungan dari gambar yang telah disediakan dengan materi ekosistem seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 (b). Tahapan yang kedua yaitu mengorganisasikan kegiatan yang merupakan kegiatan pembentukan kelompok peserta didik sebanyak 6 kelompok untuk melaksanakan pengerjaan LKPD dapat dilihat pada Gambar 3.3 (c). Pada tahapan mengorganisasikan kegiatan ini juga diberikan LKPD kepada peserta didik yang berisi langkah-langkah pengerjaan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam melaksanakan penyelidikan masalah dan referensi yang dapat digunakan pada saat mencari referensi dapat mengakses pada *web* ChatGPT.

Tahapan yang ketiga yaitu membimbing penyelidikan berupa kegiatan monitoring kepada peserta didik terkait proses penyelidikan masalah yang ditentukan. Pada tahapan ini guru memastikan bahwa metode dan juga referensi yang digunakan oleh peserta didik dalam mencari sebuah artikel serta solusi dari permasalahan yang ditentukan sudah tepat, efektif dan logis seperti yang terlihat pada Gambar 3.3 (d). Tahapan kelima merupakan tahapan terakhir yaitu kegiatan analisis dan evaluasi terhadap solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi. Kegiatan ini melibatkan kelompok lain yang tidak presentasi untuk ikut menganalisis dan mengevaluasi terkait kekurangan serta kelebihan dari solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi dan bertanya kepada kelompok yang presentasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.3 (e). Pada tahapan ini, guru memberikan saran kepada solusi yang disajikan oleh kelompok serta memberikan penguatan konsep yang telah tersedia pada *link google drive* yang disediakan oleh guru berisi beberapa referensi kepada peserta didik sebagai verifikasi materi ekosistem, kegiatan berikutnya adalah

penutup.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 3. 3 Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumrntasi Pribadi

2) Pelaksanaan Penelitian di Kelas Kontrol

a) Pertemuan Pertama di Kelas Kontrol

Pada tanggal 17 Mei 2023 pukul 09.15-11.45 WIB yang bertempat di kelas X MIPA 5 menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Pada pertemuan pertama materi yang dipelajari yaitu mengenai pengertian ekosistem, komponen penyusun ekosistem, macam-macam interaksi antar komponen dalam ekosistem dan macam-macam jenis ekosistem. Kegiatan ini terlebih dahulu dilakukan kegiatan pembukaan oleh guru meliputi kegiatan mengucapkan salam, berdoa bersama, melakukan presensi, apersepsi, motivasi dan menyampaikan tujuan pembelajaran serta peserta didik diberitahukan bahwa pada penelitian di kelas kontrol ini selama kegiatan pembelajaran, peserta didik hanya menggunakan penunjang dan referensi materi dari buku paket yang dapat dilihat pada gambar 3.4 (a).

Pembelajaran kemudian dilaksanakan sesuai dengan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL). Selanjutnya pada kegiatan awal peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang telah ditampilkan pada *powerpoint* kemudian peserta didik diminta agar menganalisis dan mengidentifikasi hubungan dari gambar yang telah disediakan dengan materi ekosistem. Tahapan yang kedua yaitu mengorganisasikan kegiatan yang merupakan kegiatan pembentukan kelompok peserta didik sebanyak 6 kelompok untuk melaksanakan pengerjaan LKPD, pengerjaan LKPD referensi yang digunakan dari buku paket dapat dilihat pada Gambar 3.4 (b). Pada tahapan mengorganisasikan kegiatan ini juga diberikan LKPD kepada peserta didik yang berisi langkah-langkah pengerjaan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam melaksanakan penyelidikan masalah dan referensi yang dapat digunakan pada saat mencari referensi yang tersedia dalam buku paket.

Tahapan yang ketiga yaitu membimbing penyelidikan berupa kegiatan monitoring kepada peserta didik terkait proses penyelidikan masalah yang ditentukan. Pada tahapan ini guru memastikan bahwa metode dan juga referensi yang digunakan oleh peserta didik dalam mencari solusi dari permasalahan yang ditentukan sudah tepat, efektif dan logis seperti yang terlihat

pada Gambar 3.4 (c). tahapan kelima merupakan tahapan terakhir yaitu kegiatan analisis dan evaluasi terhadap solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi. Kegiatan ini melibatkan kelompok lain yang tidak presentasi untuk ikut menganalisis dan mengevaluasi terkait kekurangan serta kelebihan dari solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi dan bertanya kepada kelompok yang presentasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.4 (d). Pada tahapan ini, guru memberikan saran kepada solusi yang disajikan oleh kelompok serta memberikan penguatan konsep dari kelompok yang sudah presentasi sebagai verifikasi materi ekosistem dapat dilihat pada Gambar 3.4 (e). kegiatan berikutnya adalah penutup.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 3. 4 Pertemuan Pertama Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

b) Pertemuan Kedua di Kelas Kontrol

Pada tanggal 24 Mei 2023 pukul 09.15-11.45 WIB yang bertempat di kelas X MIPA 4 menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Pada pertemuan pertama materi yang dipelajari yaitu mengenai pengertian ekosistem, komponen penyusun ekosistem, macam-macam interaksi antar komponen dalam ekosistem dan macam-macam jenis ekosistem. Kegiatan ini terlebih dahulu dilakukan kegiatan pembukaan oleh guru meliputi kegiatan mengucapkan salam, berdoa bersama, melakukan presensi, apersepsi, motivasi dan menyampaikan tujuan pembelajaran serta peserta didik diberitahukan bahwa pada penelitian di kelas kontrol ini selama kegiatan pembelajaran, peserta didik hanya menggunakan penunjang dan referensi materi dari buku paket yang dapat dilihat pada gambar 3.5 (a).

Pembelajaran kemudian dilaksanakan sesuai dengan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL). Selanjutnya pada kegiatan awal peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang telah ditampilkan pada *powerpoint* kemudian peserta didik diminta agar menganalisis dan mengidentifikasi hubungan dari gambar yang telah disediakan dengan materi ekosistem. Tahapan yang kedua yaitu mengorganisasikan kegiatan yang merupakan kegiatan pembentukan kelompok peserta didik sebanyak 6 kelompok untuk melaksanakan pengerjaan LKPD, pengerjaan LKPD referensi yang digunakan dari buku paket dapat dilihat pada Gambar 3.5 (b). Pada tahapan

mengorganisasikan kegiatan ini juga diberikan LKPD kepada peserta didik yang berisi langkah-langkah pengerjaan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam melaksanakan penyelidikan masalah dan referensi yang dapat digunakan pada saat mencari referensi yang tersedia dalam buku paket.

Tahapan yang ketiga yaitu membimbing penyelidikan berupa kegiatan monitoring kepada peserta didik terkait proses penyelidikan masalah yang ditentukan. Pada tahapan ini guru memastikan bahwa metode dan juga referensi yang digunakan oleh peserta didik dalam mencari solusi dari permasalahan yang ditentukan sudah tepat, efektif dan logis seperti yang terlihat pada Gambar 3.5 (c). Tahapan kelima merupakan tahapan terakhir yaitu kegiatan analisis dan evaluasi terhadap solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi. Kegiatan ini melibatkan kelompok lain yang tidak presentasi untuk ikut menganalisis dan mengevaluasi terkait kekurangan serta kelebihan dari solusi yang disajikan oleh kelompok presentasi dan bertanya kepada kelompok yang presentasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.5 (d). Pada tahapan ini, guru memberikan saran kepada solusi yang disajikan oleh kelompok serta memberikan penguatan konsep dari kelompok yang sudah presentasi sebagai verifikasi materi ekosistem dapat dilihat pada Gambar 3.5 (e). Kegiatan berikutnya adalah penutup.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 3. 5 Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3) Tanggal 31 Mei dan 2 Juni 2023 melakukan pengerjaan soal posttest berupa instrumen hasil belajar peserta didik dan kemampuan literasi sains yang telah disiapkan untuk diisi oleh peserta didik seperti yang terlihat pada gambar 3.6 dan gambar 3.7 berikut;



**Gambar 3. 6 Pelaksanaan *Posttest* Kelas
Eksperimen**

Sumber: Dokumentasi Pribadi



**Gambar 3. 7 Pelaksanaan *Posttest* Kelas
Kontrol**

Sumber: Doumentasi Pribadi

3.5.3. Tahap Akhir

- a. Pada minggu ke 3 bulan Mei sampai minggu ke 1 bulan Juni 2023 mengolah dan menganalisis data hasil *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains dan hasil belajar sebelum dan sesudah diberikan *treatment*;
- b. Pada minggu ke 3 bulan Mei sampai minggu ke 1 bulan Juni 2023 melakukan bimbingan kepada dosen pembimbing mengenai pengolahan dan analisis data yang telah di dapat ketika penelitian;
- c. Pada minggu ke-4 bulan Mei 2023 daftar untuk melaksanakan seminar hasil;
- d. Pada minggu ke-1 bulan Juni 2023 melaksanakan seminar hasil penelitian;

- e. Pada minggu ke- 2 bulan Juni 2023 mengerjakan revisi yang telah disarankan oleh penguji pada laporan seminar hasil;
- f. Pada minggu ke- 3 bulan Juni 2023 daftar untuk melaksanakan sidang skripsi;
- g. Pada minggu ke- 4 bulan Juni 2023 melaksanakan sidang skripsi;

3.6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan teknik tes yang terdiri dari *posttest* dengan aspek kognitif pada hasil belajar dengan soal pilihan majemuk yang jumlah pertanyaannya sebanyak 26 soal dan teknik tes yang terdiri dari *posttest* untuk mengukur kemampuan literasi sains dengan bentuk soal pilihan majemuk sebanyak 28 soal.

3.7. Instrument Penelitian

4.1.1. Konsepsi

a) Tes Hasil Belajar

Instrumen hasil belajar yang digunakan merupakan tes yang harus divalidasi terlebih dahulu oleh ahli, dengan indikator yang dinilai merupakan aspek kognitif dari C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (mengaplikasikan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi) dan aspek pengetahuan K1 (faktual), K2 (konseptual), K3 (prosedural). Adapun kisi-kisi instrumen hasil belajar yang akan dibuat pada penelitian ini disajikan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Kisi-kisi soal Aspek kognitif hasil belajar

No	Materi Soal	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif					Jumlah
			C1	C2	C3	C4	C5	
1	Pengertian Ekosistem	Faktual (K1)		2*				0
		Konseptual (K2)	1*					0
		Prosedural (K3)			5*			0
2	Tingkatan Organisasi dalam Ekosistem	Faktual (K1)		7				1
		Konseptual (K2)		8*, 11	6*, 9	10		3
		Prosedural (K3)						0

3	Komponen-komponen penyusun ekosistem	Faktual (K1)	16, 24		4	21	15	5
		Konseptual (K2)	18, 20*	3			14*, 19	3
		Prosedural (K3)		12, 13*	22			2
4	Pola interaksi organisme	Faktual (K1)			28*	26		1
		Konseptual (K2)	27	29				2
		Prosedural (K3)						0
5	Hubungan saling ketergantungan	Faktual (K1)	30, 31*, 41*, 46*	32	34*	43*		2
		Konseptual (K2)		33*	42*, 45*	35, 39*	44, 37*, 38*	2
		Prosedural (K3)				36*	40*	0
6	Daur Biogeokimia	Faktual (K1)			48	49		2
		Konseptual (K2)				17, 23	25, 47*, 50*	3
		Prosedural (K3)						0
Jumlah			5	6	4	7	4	26

(*) Soal Tidak Valid

Sumber: Data pribadi

b) Tes Literasi Sains

Indikator literasi sains yang digunakan pada penelitian ini menurut Gormally et al., (2012) yaitu memahami metode inkuiri yang mengarah pada pengetahuan ilmiah dengan terdiri dari empat sub indikator yaitu identifikasi

argumen ilmiah yang valid, mengevaluasi validitas sumber, mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah, dan memahami elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah. Indikator selanjutnya yaitu mengatur, menganalisis, dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah dengan lima sub indikator yaitu membuat representasi grafis dari data, membaca dan menafsirkan representasi graifs dari data, memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif termasuk probabilitas dan statistik, memahami dan menginterpretasikan statistik dasar, dan membenarkan kesimpulan, prediksi, kesimpulan berdasarkan data kuantitatif. Adapun kisi-kisi instrumen literasi sains yang akan dibuat pada penelitian ini disajikan pada tabel 3.4

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Penelitian Literasi Sains Materi Ekosistem

No	Indikator	Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1.	Memahami metode penyelidikan yang mengarah pada pengetahuan ilmiah	Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	1*,9*,11*,32,37, 50*	2
		Mengevaluasi validasi sumber	10*,12*, 24*, 29, 38, 48*	2
		Mengevaluasi penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah	5*,8,25*, 31*, 49, 41	3
		Memahami elemen desain penelitian dan bagaimana dampaknya terhadap	4*,13,14*, 30, 39, 40*	3

		temuan		
2.	Mengatur, menganalisis dan menafsirkan data kuantitatif dan informasi ilmiah	Membuat grafik representasi data	15*, 19*, 27, 33*, 42*, 46	2
		Membaca dan menafsirkan representasi grafik data	2,6*, 7, 36, 51*, 53	4
		Mengatasi permasalahan menggunakan keterampilan kuantitatif, termasuk statistik dasar	16*, 18, 21, 28, 43, 45	5
		Memahami dan menafsirkan statistika dasar	3*, 17, 22*, 35*, 44, 52*	2
		Membenarkan kesimpulan, prediksi dan kesimpulan berdasarkan data kuantitatif	20, 23, 26*, 34, 47, 54	5
Jumlah				28

(*) Soal Tidak Valid

Sumber: (Gormally et al., 2012)

4.1.2. Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk menguji kelayakan soal yang akan digunakan sebagai instrumen penelitian. Uji coba instrumen dilakukan di SMA Negeri 5 Tasikmalaya kelas XI MIPA Tahun Ajaran 2022/2023. Instrumen yang akan diujikan kepada peserta didik berupa tes (soal Pilihan Majemuk).

a. Uji Instrumen Hasil Belajar

1) Uji Validitas

Uji coba instrumen dilakukan di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 5 Tasikmalaya. Kelas XI MIPA 3 dipilih karena telah mempelajari materi ekosistem. Uji coba instrumen dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan baik validitas dan reliabilitas Uji coba instrumen hasil belajar menggunakan bantuan program *Anates 4.0.9 for windows* didapatkan hasil bahwa soal valid berjumlah 26 butir soal dan soal tidak valid berjumlah 24 butir soal yang lebih rinci ditampilkan dalam tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Hasil Uji Coba Instrumen Hasil Belajar

Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
2	0,164	-	Soal tidak digunakan
3	0,373	Sangat Signifikan	Soal digunakan
4	0,408	Sangat Signifikan	Soal digunakan
5	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
6	-0,017	-	Soal tidak digunakan
7	0,386	Sangat Signifikan	Soal digunakan
8	0,181	-	Soal tidak digunakan
9	0,368	Sangat Signifikan	Soal digunakan
10	0,565	Sangat Signifikan	Soal digunakan
11	0,428	Sangat Signifikan	Soal digunakan
12	0,431	Sangat Signifikan	Soal digunakan
13	0,126	-	Soal tidak digunakan
14	0,180	-	Soal tidak digunakan
15	0,363	Sangat Signifikan	Soal digunakan
16	0,452	Sangat Signifikan	Soal digunakan
17	0,404	Sangat Signifikan	Soal digunakan
18	0,632	Sangat Signifikan	Soal digunakan

19	0,277	Signifikan	Soal digunakan
20	0,209	-	Soal tidak digunakan
21	0,388	Sangat Signifikan	Soal digunakan
22	0,428	Sangat Signifikan	Soal digunakan
23	0,572	Sangat Signifikan	Soal digunakan
24	0,337	Signifikan	Soal digunakan
25	0,268	Signifikan	Soal digunakan
26	0,373	Sangat Signifikan	Soal digunakan
27	0,322	Signifikan	Soal digunakan
28	0,224	-	Soal tidak digunakan
29	0,428	Sangat Signifikan	Soal digunakan
30	0,408	Sangat Signifikan	Soal digunakan
31	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
32	0,416	Sangat Signifikan	Soal digunakan
33	0,125	-	Soal tidak digunakan
34	-0,052	-	Soal tidak digunakan
35	0,433	Sangat Signifikan	Soal digunakan
36	-0,013	-	Soal tidak digunakan
37	-0,025	-	Soal tidak digunakan
38	-0,025	-	Soal tidak digunakan
39	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
40	-0,013	-	Soal tidak digunakan
41	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
42	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
43	-0,103	-	Soal tidak digunakan
44	0,398	Sangat Signifikan	Soal digunakan
45	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
46	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
47	0,231	-	Soal tidak digunakan
48	0,321	Signifikan	Soal digunakan

49	0,321	Signifikan	Soal digunakan
50	0,189	-	Soal tidak digunakan
Rekap analisis butir soal			
Rata-rata	=	34,92	
Simpang Baku	=	4,55	
KorelasiXY	=	0,69	
Butir Soal	=	50	
Jumlah Subyek	=	35	

Sumber: Hasil Anates

Hasil analisis validitas butir soal menggunakan *Software Anates V.4 for Windows* untuk soal pilihan berganda dari 50 butir soal terdapat 26 butir soal yang digunakan dalam kategori signifikan dan sangat signifikan yaitu soal nomor 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 35, 44, 48, dan 49. Sedangkan jumlah soal yang tidak digunakan dalam penelitian ini sebanyak 24 butir soal.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas yang digunakan untuk mengukur tes ini adalah dengan menggunakan *software Anates V.4 for windows*.

Tabel 3. 6 Kriteria Relibialitas Instrumen

Interval	Kriteria
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Sedang
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r \leq 0,20$	Sangat Tinggi

Sumber: Guilford (dalam Indrasari et al., 2022)

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang menggunakan *software anates V.4 for windows* yang dilakukan pada semua instrumen soal yang sudah valid berjumlah 26 butir soal diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,82 yang berada diantara $0,81 \leq 1,00$ yang artinya bahwa instrumen memiliki nilai reliabitias sangat tinggi.

b. Uji Instrumen Literasi Sains

1) Uji Validitas

Uji coba instrumen dilakukan di kelas XI MIPA 6 SMA Negeri 5 Tasikmalaya. Kelas XI MIPA 6 dipilih karena telah mempelajari materi ekosistem. Uji coba instrumen dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan baik validitas dan reliabilitas Uji coba instrumen hasil belajar menggunakan bantuan program *Anates 4.0.9 for windows* didapatkan hasil bahwa soal valid berjumlah 28 butir soal dan soal tidak valid berjumlah 26 butir soal yang lebih rinci ditampilkan dalam tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 7 Hasil Uji Coba Instrumen Literasi Sains

Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	0,058	-	Soal tidak digunakan
2	0,297	Signifikan	Soal digunakan
3	0,114	-	Soal tidak digunakan
4	-0,337	-	Soal tidak digunakan
5	0,001	-	Soal tidak digunakan
6	-0,075	-	Soal tidak digunakan
7	0,546	Sangat Signifikan	Soal digunakan
8	0,276	Signifikan	Soal digunakan
9	0,171	-	Soal tidak digunakan
10	0,136	-	Soal tidak digunakan
11	0,198	-	Soal tidak digunakan
12	-0,075	-	Soal tidak digunakan
13	0,732	Sangat Signifikan	Soal digunakan
14	0,013	-	Soal tidak digunakan
15	0,142	-	Soal tidak digunakan
16	0,002	-	Soal tidak digunakan
17	0,343	Sangat Signifikan	Soal digunakan

18	0,742	Sangat Signifikan	Soal digunakan
19	0,223	-	Soal tidak digunakan
20	0,423	Sangat Signifikan	Soal digunakan
21	0,803	Sangat Signifikan	Soal digunakan
22	-0,180	-	Soal tidak digunakan
23	0,616	Sangat Signifikan	Soal digunakan
24	NAN	NAN	Soal digunakan
25	0,106	-	Soal tidak digunakan
26	-0,031	-	Soal tidak digunakan
27	0,634	Sangat Signifikan	Soal digunakan
28	0,474	Sangat Signifikan	Soal digunakan
29	0,310	Signifikan	Soal digunakan
30	0,572	Sangat Signifikan	Soal digunakan
31	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
32	0,768	Sangat Signifikan	Soal digunakan
33	0,065	-	Soal tidak digunakan
34	0,728	Sangat Signifikan	Soal digunakan
35	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
36	0,799	Sangat Signifikan	Soal digunakan
37	0,728	Sangat Signifikan	Soal digunakan
38	0,295	Signifikan	Soal digunakan
39	0,309	Signifikan	Soal digunakan
40	0,218	-	Soal tidak digunakan
41	0,722	Sangat Signifikan	Soal digunakan
42	0,034	-	Soal tidak digunakan
43	0,631	Sangat Signifikan	Soal digunakan
44	0,408	Sangat Signifikan	Soal digunakan
45	0,634	Sangat Signifikan	Soal digunakan
46	0,825	Sangat Signifikan	Soal digunakan
47	0,832	Sangat Signifikan	Soal digunakan

48	-0,153	-	Soal tidak digunakan
49	0,253	Signifikan	Soal digunakan
50	-0,117	-	Soal tidak digunakan
51	-0,614	-	Soal tidak digunakan
52	-0,564	-	Soal tidak digunakan
53	0,689	Sangat Signifikan	Soal digunakan
54	0,532	Sangat Signifikan	Soal digunakan
Rekap Hasil Uji Coba Kemampuan Literasi Sains			
Rata-rata	=	17,97	
Simpang Baku	=	6,91	
KorelasiXY	=	0,68	
Butir Soal	=	54	
Jumlah Subyek	=	35	

Sumber: Hasil Anates

Hasil analisis validitas butir soal menggunakan *Software Anates V.4 for Windows* untuk soal pilihan berganda dari 54 butir soal terdapat 28 butir soal yang digunakan dalam kategori signifikan dan sangat signifikan yaitu soal nomor 2, 7, 8, 13, 17, 18, 20, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 53, dan 54. Sedangkan jumlah soal yang tidak digunakan dalam penelitian ini sebanyak 26 butir soal.

2) Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang menggunakan *software anates V.4 for windows* yang dilakukan pada semua instrumen soal yang sudah valid berjumlah 28 butir soal diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,81 yang berada diantara $0,81 \leq 1,00$ yang artinya bahwa instrumen memiliki nilai reliabilitas sangat tinggi.

3.8. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

8.8.1. Teknik Analisis Data

Setelah data dari penelitian diperoleh, maka data tersebut di analisis dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji Prasyarat Analisis

- 1) Uji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dibantu dengan aplikasi *IBM SPSS 25 for windows*.
- 2) Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* statistik dibantu dengan aplikasi *software SPSS versi 25 for windows*.

3) Uji Hipotesis

Apabila hasil uji prasyarat analisis ini menyatakan data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan menggunakan ANCOVA dengan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*.

3.9. Waktu dan Tempat Penelitian**3.9.1. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X MIPA SMA Negeri 5 Tasikmalaya. Waktu penelitian dimulai dari bulan November 2022 sampai bulan Desember 2023. Waktu penelitian secara lebih rinci disajikan pada Tabel 3.8.

3.9.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas X MIPA SMA Negeri 5 Tasikmalaya, terletak di Jl. Tentara Pelajar No.58 Kota Tasikmalaya yang dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber: Dokumentasi pribadi