

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian kuantitatif menurut Sugiyono (2017:8) sebagai metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen semu (*Quasi Experimental Design*) atau eksperimen semu. Menurut Sugiyono (2017:77) Eksperimen kuasi ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah :

1) Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan keterampilan metakognitif.

2) Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model *Discovery Learning* berbantuan *Artificial Intelligence Learning System (AILS)*.

3.3 Populasi dan Sampel

1) Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023. Adapun kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya berjumlah 5 kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak 189 orang.

Tabel 3. 1

**Data Populasi Kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran
2022/2023**

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Rata – Rata Nilai UAS Biologi
1.	X MIPA 1	38 Orang	52,77
2.	X MIPA 2	37 Orang	48,49
3.	X MIPA 3	38 Orang	55,00
4.	XMIPA 4	38 Orang	55,08
5.	X MIPA 5	38 Orang	50,39
Jumlah		189 Orang	52,16

2) Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam penelitian ini, sampel yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Adapun pemilihan kelas sampel berdasarkan saran dari guru biologi kelas X MIPA di SMAN 4 Tasikmalaya yang dilihat rata – rata nilai UAS biologi dan ketersediaan bantuan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas X MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

3.4 Desain Penelitian

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

Tabel 3.2

The Matching-Only Posttest-Only Control Group Design

Treatment Group	M_1	X	O
Control Group	M_2	C	O

Sumber : Fraenkel & Wallen (2008)

Keterangan :

M_1 : Kelas Eksperimen

M_2 : Kelas Kontrol

O : Pengukuran akhir (*Posttest*)

X : Perlakuan pembelajaran dengan model *discovery learning* berbantuan *artificial intelligence learning system* (AILS)

C : Perlakuan pembelajaran dengan model *discovery learning*

3.5 Langkah-langkah penelitian Eksperimen

Secara umum penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu :

3.5.1 Tahap persiapan, yang meliputi :

- a) Mendapatkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi mengenai penetapan dosen pembimbing skripsi pada tanggal 20 Oktober 2022;
- b) Mengkonsultasikan judul dan permasalahan yang akan diteliti dengan pembimbing I pada tanggal 28 November 2022;
- c) Mengkonsultasikan judul dan permasalahan yang akan diteliti dengan pembimbing II pada tanggal 6 Desember 2022 ;
- d) Mencari dan mengkaji berbagai literatur yang relevan dengan permasalahan yang akan dijadikan penelitian pada tanggal 29 November – 6 Desember 2022;
- e) Mengesahkan judul penelitian kepada Dewan Pembimbing Skripsi (DBS) pada tanggal 6 Desember – 16 Desember 2022;
- f) Melakukan observasi ke sekolah untuk melengkapi data dalam pembuatan skripsi penelitian pada tanggal 27 Februari 2023;
- g) Menyusun proposal penelitian pada minggu pertama bulan desember 2022 sampai minggu kedua bulan Maret 2023, kemudian dikonsultasikan kepada pembimbing I dan pembimbing II;

- h) Mengajukan permohonan penyelenggaraan seminar proposal penelitian pada 17 Maret 2023 kepada Dewan Pembimbing Skripsi setelah proposal penelitian yang disetujui oleh pembimbing I dan pembimbing II;
- i) Melaksanakan seminar proposal penelitian pada 28 Maret 2023;
- j) Pada tanggal 11 April 2023 mengajukan hasil perbaikan proposal dalam seminar proposal penelitian serta menerima rekomendasi untuk dilanjutkan pada penyusunan skripsi;
- k) Pada tanggal 2 Mei – 10 Mei 2023 melakukan validasi instrument bersama tim dosen;
- l) Pada tanggal 10 Mei 2023 mengurus perizinan untuk melaksanakan penelitian. Salah satunya dengan meminta surat pengantar penelitian dari Dekan FKIP Universitas Siliwangi ditujukan kepada Kepala Sekolah SMA Negeri 4 Tasikmalaya;
- m) Pada tanggal 11 Mei 2023 melakukan uji validitas instrumen pada peserta didik kelas XI SMA Negeri 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2022/223;



(a)



(b)

Gambar 3. 1 Pelaksanaan Uji Coba Instrumen

Sumber : dokumentasi pribadi

- n) Pada 12 Mei 2023 melakukan pengolahan validitas instrumen;

3.5.2 Tahap pelaksanaan, yang meliputi :

- a) Pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen

Pada kelas eksperimen penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) yang dilaksanakan pada kelas X MIPA 4 sebanyak dua kali pertemuan.

1) Pertemuan Pertama di Kelas Eksperimen

Pada tanggal 15 Mei 2023 pukul 09.15 – 11.50 merupakan jadwal pembelajaran biologi di kelas X MIPA 4 sekaligus pembelajaran pertama pada penelitian ini. Pada pertemuan pertama, peserta didik diberikan informasi mengenai penelitian ini, khususnya mengenai *Artificial Intelligence Learning System* (AILS). Adapun dengan bantuan *Artificial Intelligence Learning System* (AILS) peserta didik dapat mencari sendiri materi menggunakan *link* materi ekosistem.

Selanjutnya pada kegiatan inti pembelajaran peserta didik diberi stimulus berupa video pembelajaran yang dapat mereka akses sendiri melalui *link youtube* yang sudah diberikan oleh guru mengenai materi ekosistem. Kemudian setelah menyimak video tersebut, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi mengenai materi ekosistem. Selanjutnya peserta didik diminta duduk berkelompok dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bersama kelompoknya. Adapun pada saat mencari referensi untuk mengerjakan LKPD menggunakan *link* yang diberikan guru dan dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik, link tersebut berisikan kumpulan berbagai macam referensi mengenai ekosistem untuk membantu mengumpulkan data yang diminta dalam LKPD. Selanjutnya guru juga memonitoring masing – masing kelompok untuk melihat progress pengerjaan LKPD.

Adapun pada saat proses pengumpulan data tersebut, masing – masing kelompok menemukan jawaban yang berbeda – beda antar kelompok. Hal tersebut karena referensi yang digunakan beragam. Pada proses ini juga peserta didik jadi lebih aktif bertanya pada teman sekelompok maupun antar kelompok mengenai data yang ditemukan. Mereka jadi lebih aktif berdiskusi untuk memecahkan suatu permasalahan yang terdapat pada LKPD. Sesekali juga peserta didik menanyakan kebenaran data yang mereka temukan pada guru. Namun guru disini tidak menjelaskan mengenai materi yang ditemukan peserta didik, hanya menjadi *judgment* atau menjawab benar atau salah mengenai materi yang ditemukan. Ketika jawaban yang ditemukan salah atau kurang tepat, guru meminta peserta didik untuk kembali mencari kembali dan

mendiskusikannya bersama rekan kelompoknya. Hal ini menjadikan peserta didik lebih berperan aktif dalam pembelajaran, aktif berdiskusi, dan dapat menilai serta menyimpulkan secara mandiri hasil temuan materi tersebut.

Selanjutnya setelah mengerjakan LKPD, beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. Pada tahap ini, masing – masing kelompok memperhatikan hasil temuan kelompok yang sedang presentasi, ketika kelompok yang sedang presentasi terdapat hasil yang berbeda dengan kelompok lainnya, guru membantu membuka jalannya diskusi antar kelompok hingga menemukan jawaban yang tepat. Guru disini hanya membantu membuka jalannya diskusi dan *menjudgment* jawaban dari masing – masing kelompok, tidak menjelaskan mengenai materi. Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil presentasi kelompok dan LKPD yang sudah dikerjakan. Selanjutnya guru memberikan *link* referensi pada peserta didik sebagai verifikasi materi ekosistem.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 2 Pertemuan Petama Kelas Eksperimen

(a) Guru memberikan stimulus pada peserta didik (b) peserta didik melakukan pencarian materi menggunakan bantuan AILS untuk mengerjakan LKPD (c)

Guru memonitoring hasil peserta didik (d) peserta didik melakukan presentasi hasil LKPD

Sumber : dokumentasi pribadi

2) Pertemuan Kedua di Kelas Eksperimen

Pada tanggal 29 Mei 2023 pukul 09.15 – 11.50 merupakan jadwal pembelajaran biologi di kelas X MIPA 4 sekaligus pertemuan terakhir pada penelitian ini. Pada pertemuan kedua, peserta didik diberikan apersepsi mengenai materi yang sudah di pelajari pada pertemuan pertama. Selanjutnya peserta didik diberikan informasi mengenai pembelajaran dengan bantuan *Artificial Intelligence Learning System (AILS)* yaitu dengan *perplexity*. Guru memberitahu bagaimana cara menggunakan *perplexity*. Adapun respon peserta didik yaitu banyak dari peserta didik belum mengetahui mengenai open AI *perplexity*. Tetapi terdapat beberapa peserta didik yang sudah mengetahui namun belum mengerti cara mengoperasikannya. Setelah guru menginstruksikan cara mengoperasikan *perplexity*, peserta didik mencoba untuk mengoperasikannya sesuai dengan arahan guru.

Selanjutnya pada kegiatan inti pembelajaran peserta didik diberi *link* video mengenai ekosistem yang kemudian dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik . Kemudian setelah menyimak video tersebut, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi mengenai materi ekosistem. Selanjutnya peserta didik diminta duduk berkelompok dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bersama kelompoknya. Adapun pada saat mencari referensi untuk mengerjakan LKPD, peserta didik dapat menggunakan bantuan *perplexity*. Selanjutnya, guru disini memonitoring setiap kelompok untuk mengecek pengerjaan LKPD dan membantu peserta didik apabila ada kendala dalam mencari materi menggunakan bantuan *perplexity*. Pada tahap ini, masing – masing peserta didik lebih mudah dalam menemukan materi secara rinci dan cepat. Hasil temuan antar kelompok hampir semua sama karena menggunakan referensi yang sama, namun tergantung bagaimana masing – masing kelompok menuangkannya dalam LKPD. Selain itu juga masih terjadi diskusi antar peserta didik ketika terdapat perbedaan mengenai temuan yang didapatkan.

Guru disini tidak menjelaskan, hanya menjawab benar atau salah terhadap materi yang ditemukan. Dan meminta peserta didik mendiskusikan kembali bersama rekan kelompok dan mencari kembali materinya apabila materi yang ditemukan sebelumnya salah atau kurang tepat.

Selanjutnya setelah mengerjakan LKPD, beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil presentasi kelompok dan LKPD yang sudah dikerjakan. Selanjutnya guru memberikan *link* referensi pada peserta didik sebagai verifikasi materi ekosistem.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 3 Pertemuan Kedua Kelas Eksperimen

(a) Guru memberikan stimulus pada peserta didik (b) peserta didik melakukan pencarian materi menggunakan bantuan AILS untuk mengerjakan LKPD (c) peserta didik melakukan presentasi hasil LKPD (d) peserta didik melakukan *posttest* hasil belajar kognitif dan mengisi angket keterampilan metakognitif

Sumber : dokumentasi pribadi

b) Pelaksanaan Penelitian di Kelas Kontrol

1) Pertemuan Pertama di Kelas Kontrol

Pada tanggal 15 Mei 2023 pukul 12.30 – 14.45 merupakan jadwal pembelajaran biologi di kelas X MIPA 3 sekaligus pertemuan pertama pada penelitian ini. Pada pertemuan pertama, peserta didik diberikan informasi mengenai penelitian ini, pada kelas kontrol ini, peserta didik diberitahu bahwa selama kegiatan pembelajaran, penunjang dan referensi materi hanya dari buku paket.

Selanjutnya pada kegiatan inti pembelajaran peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang ada pada buku paket mengenai materi ekosistem dan memberikan sedikit materi pendahuluan ekosistem. Kemudian setelah melihat gambar tersebut, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi masalah mengenai materi ekosistem. Selanjutnya peserta didik diminta duduk berkelompok dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bersama kelompoknya. Adapun pada saat mencari referensi untuk mengerjakan LKPD, peserta didik dapat hanya mencari pada buku paket saja atau buku biologi yang ada di perpustakaan. Selanjutnya setelah mengerjakan LKPD, beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil presentasi kelompok dan LKPD yang sudah dikerjakan. Selanjutnya guru memberikan verifikasi dari LKPD yang sudah dikerjakan serta memberikan penjelasan mengenai ekosistem.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 4 Pertemuan Pertama Kelas Kontrol

- (a) guru memberikan stimulus berupa pendahuluan materi pada peserta didik (b) guru memonitoring masing – masing kelompok terkait pengerjaan LKPD (c) peserta didik mempresentasikan hasil LKPD (d) guru memberikan penjelasan materi ekosistem sebagai verifikasi pembelajaran

Sumber : dokumentasi pribadi

2) Pertemuan Kedua di Kelas Kontrol

Pada tanggal 29 Mei 2023 pukul 12.30 – 14.45 merupakan jadwal pembelajaran biologi di kelas X MIPA 3 sekaligus pertemuan terakhir pada penelitian ini. Pada pertemuan pertama, peserta didik diberikan informasi mengenai penelitian ini, pada kelas kontrol ini, peserta didik diberitahu bahwa selama kegiatan pembelajaran, penunjang dan referensi materi hanya dari buku paket.

Selanjutnya pada kegiatan inti pembelajaran peserta didik diberi stimulus berupa gambar yang ada pada buku paket mengenai materi ekosistem dan memberikan sedikit materi pendahuluan ekosistem. Kemudian setelah melihat gambar tersebut, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi masalah mengenai materi ekosistem. Selanjutnya peserta didik diminta duduk berkelompok dan mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bersama kelompoknya. Adapun pada saat mencari referensi untuk mengerjakan LKPD, peserta didik dapat hanya mencari pada buku paket saja atau buku biologi yang ada di perpustakaan. Selanjutnya setelah mengerjakan LKPD, beberapa kelompok mempresentasikan hasil kerjanya. Selanjutnya guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan dari hasil presentasi kelompok dan LKPD yang sudah dikerjakan. Selanjutnya guru memberikan verifikasi dari LKPD

yang sudah dikerjakan serta memberikan penjelasan mengenai ekosistem.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. 5 Pertemuan Kedua Kelas Kontrol

(a) guru memberikan stimulus berupa pendahuluan materi pada peserta didik (b) peserta didik mengerjakan LKPD menggunakan referensi dari buku paket biologi (c) peserta didik mempresentasikan hasil LKPD (d) peserta didik melakukan *posttes* hasil belajar kognitif dan angket keterampilan metakognitif

Sumber : dokumentasi pribadi

- c) Pada tanggal 15 dan 29 Mei 2023 melakukan penelitian dengan pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan *Artificial Intellingence Learning System* pada kelas eksperimen dan menggunakan model *Discovery Learning* pada kelas kontrol ;
- d) Pada tanggal 29 Mei 2023 melakukan pengisian soal *posttest* hasil belajar dan angket keterampilan metakognitif penelitian yang telah disiapkan untuk diisi oleh peserta didik;

3.5.3 Tahap akhir, yang meliputi :

- a) Pada minggu pertama sampai minggu kedua bulan Juni 2023 melakukan pengolahan dan analisis dan dari hasil soal *posttest* dan angket yang telah diisi oleh peserta didik;
- b) Pada minggu ketiga bulan juni sampai minggu keempat bulan Agustus 2023 menyusun data hasil penelitian untuk penyusunan skripsi;
- c) Pada minggu pertama bulan September 2023 melakukan bimbingan dan revisi terkait hasil pengolahan data;
- d) Pada tanggal 28 November 2023 melakukan seminar hasil penelitian;
- e) Pada minggu keempat bulan November 2023 melakukan revisi seminar hasil penelitian;
- f) Pada minggu ketiga bulan Desember 2023 melakukan sidang skripsi.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1) Tes

Dalam penelitian ini tes yang dipakai ialah *posttest*. Hasil tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif peserta didik setelah diberikan perlakuan.

2) Non Tes

Dalam penelitian ini juga menggunakan non tes berupa angket untuk mengumpulkan data. Angket ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan metakognitif peserta didik.

3) Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai arsip dan bukti peneliti telah melakukan penelitian

3.7 Instrumen Penelitian

1) Konsepsi

Menurut Sugiyono (2017:102) karena pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrument penelitian. Jadi instrumen penelitian

adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

a) Soal

Soal digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik. dalam penelitian ini soal yang akan dicantumkan pada *posttest* berupa pilihan majemuk sebanyak 25 soal. Soal yang dibuat berdasarkan indikator pada taksonomi *Bloom* terbaru. Adapun indikator dari soal yang dicantumkan pada tabel :

Tabel 3.3

Kisi – Kisi Soal *Posttest* Hasil Belajar Kognitif

No	Materi	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif yang Diukur					Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
1.	Konsep Ekosistem	K1	1*, 12	13*	43			4
		K2				28,35	21*	
		K3			49*			
2.	Komponen penyusun ekosistem	K1	2*	11*,24, 34*				2
		K2		19				
		K3						
3.	Interaksi Antar Komponen Ekosistem	K1	4,23	5		6		4
		K2					38*	
		K3						
4.	Jenis Ekosistem	K1	7,17*				40*	2
		K2	3*		29		39*	
		K3						
5.	Aliran Energi	K1		14,16*	46*,47	15,33		9
		K2	9	8*	32,48*	10*	22*,30, 31,37*	
		K3						
6.	Siklus Biogeokimia	K1	18*,20	26*		27	42*	7
		K2			44,45*, 50	25,36*	41*	
		K3						
		Jumlah Soal					25	

Keterangan = * tidak valid

b) Angket

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur keterampilan metakognitif peserta didik. Angket keterampilan metakognitif yang dibuat merujuk dari Schraw dan Dennison (1994) mengenai pengukuran *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI). Adapun jumlah soal pada angket sebanyak 48 pernyataan.

Tabel 3.4

Kisi – kisi instrumen Angket Keterampilan Metakognitif

Indikator	Jumlah butir	No. Butir
Pengetahuan tentang kognitif		
Pengetahuan deklaratif	8	1,2,3,4,5,6,7,8
Pengetahuan procedural	4	9,10,11*,12
Pengetahuan Kondisional	5	13,14,15,16,17
Regulasi Kognitif		
Perencanaan	7	18,19*,20,21,22,23,24
Strategi Pengaturan Informasi	10	25,26,27,28,29,30,31,32,33,34
Monitoring Komprehensif	7	35,36,37*,38,39,40,41
Strategi Debugging	5	42,43,44,45,46
Evaluasi	6	47,48,49*,50,51,52
	Jumlah	48

Sumber : Schraw & Dennison (1994)

Keterangan = * tidak valid

2) Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui validitas dan reliabilitas dari instrumen yang telah dibuat yang nantinya akan diberikan pada peserta didik. Uji coba instrumen dilakukan di kelas XI MIPA SMAN 4 Tasikmalaya. Instrumen yang diuji cobakan yaitu *posttest* hasil belajar kognitif materi ekosistem dan angket keterampilan metakognitif.

a) Uji Validitas

Menurut Arikunto (2013 : 211) Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat- tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas yang tinggi. Uji coba instrumen dilakukan pada kelas XI MIPA SMAN 4 Tasikmalaya. Tujuan dilakukannya uji instrumen penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan soal instrumen.

1. Uji Validitas Butir Soal

Untuk mengukur uji validitas soal hasil belajar dengan menggunakan bantuan *software anates 4.0* untuk pilihan ganda. Dari hasil pengukuran dan analisis menggunakan bantuan *software anates 4.0* didapati hasil 25 butir soal valid dan 25 butir soal tidak valid yang dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5**Uji Validitas Butir Soal Hasil Belajar**

Butir Soal	Korelasi	Sign. Korelasi	Keterangan
1	NAN	NAN	Soal Tidak Digunakan
2	0,072	-	Soal Tidak Digunakan
3	-0,072	-	Soal Tidak Digunakan
4	0,636	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
5	0,655	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
6	0,494	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
7	0,671	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
8	0,254	-	Soal Tidak Digunakan
9	0,342	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
10	0,257	-	Soal Tidak Digunakan
11	-0,113	-	Soal Tidak Digunakan
12	0,493	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
13	-0,175	-	Soal Tidak Digunakan
14	0,493	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
15	0,241	-	Soal Tidak Digunakan

16	0,224	-	Soal Tidak Digunakan
17	0,203	-	Soal Tidak Digunakan
18	NAN	NAN	Soal Tidak Digunakan
19	0,277	Signifikan	Soal Digunakan
20	0,393	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
21	0,011	-	Soal Tidak Digunakan
22	0,071	-	Soal Tidak Digunakan
23	0,274	Signifikan	Soal Digunakan
24	0,353	Signifikan	Soal Digunakan
25	0,504	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
26	0,206	-	Soal Tidak Digunakan
27	0,482	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
28	0,322	Signifikan	Soal Digunakan
29	0,335	Signifikan	Soal Digunakan
30	0,529	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
31	0,365	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
32	0,467	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
33	0,377	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
34	0,108	-	Soal Tidak Digunakan
35	0,517	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
36	-0,39	-	Soal Tidak Digunakan
37	0,161	-	Soal Tidak Digunakan
38	-0,124	-	Soal Tidak Digunakan
39	-0,007	-	Soal Tidak Digunakan
40	0,155	-	Soal Tidak Digunakan
41	0,326	Signifikan	Soal Digunakan
42	0,155	-	Soal Tidak Digunakan
43	0,373	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
44	0,410	Sangat Signifikan	Soal Digunakan
45	-0,141	-	Soal Tidak Digunakan

46	-0,177	-	Soal Tidak Digunakan
47	0,307	Signifikan	Soal Digunakan
48	-0,462	-	Soal Tidak Digunakan
49	0,172	-	Soal Tidak Digunakan
50	0,422	Sangat Signifikan	Soal Digunakan

Kriteria validitas butir soal hasil belajar kognitif pada materi ekosistem yang di analisis menggunakan bantuan *software anates* 4.0 dari keseluruhan soal yang berjumlah 50 butir soal, hanya 25 soal yang digunakan dengan kriteria signifikan dan sangat signifikan yaitu pada nomor 4,5,6,7,9,12,14,19,20,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,35,41,43,44,47,50

2. Uji Validitas Angket

Untuk mengukur uji validitas angket keterampilan metakognitif dengan rumus *Product Moment* menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*. Butir pernyataan dapat dikatakan valid apabila R hitung > R tabel. Dari hasil analisis validitas angket keterampilan metakognitif menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows* didapati hasil 48 butir pernyataan valid dan 4 butir pernyataan yang tidak valid yang dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3. 6

Uji Validitas Angket Keterampilan Metakognitif

Butir Soal	R Tabel	R Hitung	Keterangan Perhitungan	Keterangan Butir Soal
1	0,640	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
2	0,636	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
3	0,453	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
4	0,530	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan

5	0,599	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
6	0,463	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
7	0,486	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
8	0,375	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
9	0,376	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
10	0,451	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
11	0,275	0,355	Tidak Valid	Soal Tidak Dapat Digunakan
12	0,478	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
13	0,715	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
14	0,678	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
15	0,638	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
16	0,625	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
17	0,478	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
18	0,480	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
19	0,118	0,355	Tidak Valid	Soal Tidak Dapat Digunakan

20	0,571	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
21	0,660	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
22	0,527	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
23	0,541	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
24	0,515	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
25	0,363	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
26	0,594	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
27	0,739	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
28	0,602	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
29	0,611	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
30	0,531	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
31	0,602	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
32	0,513	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
33	0,566	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
34	0,465	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan

35	0,685	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
36	0,491	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
37	0,043	0,355	Tidak Valid	Soal Tidak Dapat Digunakan
38	0,619	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
39	0,546	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
40	0,575	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
41	0,537	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
42	0,735	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
43	0,491	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
44	0,631	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
45	0,708	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
46	0,515	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
47	0,667	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
48	0,453	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
49	0,318	0,355	Tidak Valid	Soal Tidak Dapat Digunakan

50	0,509	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
51	0,384	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan
52	0,457	0,355	Valid	Soal Dapat Digunakan

Sumber : perhitungan pribadi

Kriteria validitas butir pernyataan angket keterampilan metakognitif yang di analisis menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*. dari keseluruhan soal yang berjumlah 52 butir pernyataan, terdapat 48 butir pernyataan yang digunakan dengan kriteria valid yaitu pada nomor 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,50,51,52.

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas menurut Abubakar (2021:129) merupakan suatu instrumen cukup dapat dipercaya yang digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik, Adapun instrumen yang realibel dapat menghasilkan data yang data yang memang benar sesuai kenyataan dan walaupun diambil berulang kali akan tetap sama. Adapun untuk mengukur tinggi rendahnya suatu reliabilitas butir soal dapat dilihat melalui nilai koefisien reliabilitas.

Tabel 3.7

Interpretasi Nilai Koefisien Reliabilitas

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)

1. Uji Reliabilitas Instrumen Soal Tes

Untuk mengukur reliabilitas soal hasil belajar kognitif dengan menggunakan bantuan *software anates 4.0* untuk pilihan ganda. Berdasarkan analisis menggunakan *software anates 4.0* yang dilakukan pada butir soal yang valid diperoleh reliabilitas sebesar 0,69 yang berada diantara $0,61 < r \leq 0,80$ yang berarti bahwa instrumen hasil belajar kognitif pada materi ekosistem memiliki tingkat reliabilitas tinggi

2. Uji Reliabilitas Angket

Untuk mengukur reliabilitas angket keterampilan metakognitif dengan rumus *Alpa Cronbach* menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*. Berdasarkan analisis menggunakan bantuan *software SPSS versi 26 for windows* yang dilakukan pada butir pernyataan yang valid diperoleh reliabilitas sebesar 0,95 yang berada diantara $0,81 < r \leq 1,00$ yang berarti bahwa instrument keterampilan metakognitif memiliki tingkat reliabilitas sangat tinggi

3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berasal dari soal dan angket. Data yang terkumpul dalam penelitian ini akan dilakukan analisis data meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

1) Uji Prasyarat Analisis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal (Nuryadi et al., 2017). Uji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov – Smirnov* dibantu dengan *software SPSS versi 26 for windows*.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik

yang sama. (Nuryadi et al., 2017). Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levene* dibantu oleh *software SPSS versi 26 for windows*.

2) Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan rumus ANCOVA dengan bantuan *software SPSS versi 26 for windows*.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

1) Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai Oktober 2022 sampai Desember 2023.

Waktu penelitian lebih rinci disajikan pada tabel 3.8

2) Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 4 Tasikmalaya yang beralamat di Jl. Letnal Kolonel Re Jaelani, Cilembang, Kec Cihideung, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. 46132.



Gambar 3. 6 SMAN 4 Tasikmalaya

Sumber : dokumentasi pribadi