

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Jenis penelitian eksperimen yang digunakan yaitu *quasi experimental*. Jenis eksperimen tersebut merupakan pengembangan dari *true experimental* yang sulit untuk dilaksanakan pada penelitian tertentu terutama dalam penelitian eksperimen bidang pendidikan. *Quasi experimental* memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat mengontrol variabel-variabel luar yang memengaruhi kegiatan penelitian eksperimen (Saat & Mania, 2020). Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *miro*. Sedangkan kelas kontrol positif menggunakan model pembelajaran *RICOSRE*, dan kelas kontrol negatif menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan suatu ciri, sifat, atau nilai dari seseorang, objek, atau kegiatan yang memiliki variasi untuk diteliti kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu:

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang memengaruhi dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain (Iriani et al., 2022). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *miro*.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain atau dengan kata lain variabel yang bergantung pada variabel bebas (Iriani et al., 2022). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan argumentasi ilmiah.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan objek/subjek yang memiliki kualitas atau karakteristik tertentu untuk diteliti dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh kelas X SMA Negeri 3 Tasikmalaya tahun pelajaran

2024/2025 yang terdiri dari 12 kelas dengan total peserta didik sebanyak 429 orang. Populasi disajikan pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Data Nilai Ulangan Harian Peserta Didik

No.	Kelas	Jumlah Peserta Didik	Nilai Rata-Rata Ulangan Harian
1.	X.E-1	36	95
2.	X.E-2	36	92
3.	X.E-3	36	96
4.	X.E-4	36	86
5.	X.E-5	35	91
6.	X.E-6	36	80
7.	X.E-7	36	83
8.	X.E-8	36	90
9.	X.E-9	36	85
10.	X.E-10	34	87
11.	X.E-11	36	79
12.	X.E-12	36	87
Jumlah		429	

Sumber : Guru mata pelajaran Biologi kelas X SMAN 3 Tasikmalaya

3.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik populasi yang bersifat representatif (Sugiyono, 2013). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan *purposive sampling*. Teknik ini merupakan pengambilan sampel atas pertimbangan tertentu (Ismayani, 2019). Pemilihan sampel pada penelitian ini didasarkan atas pertimbangan saran dari guru mata pelajaran terkait keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran yang tinggi serta melihat ketersediaan perangkat pendukung pembelajaran seperti *handphone* yang memadai. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka sampel dalam penelitian ini adalah kelas X.E-5, kelas X.E-10, dan X.E-12. Penentuan perlakuan pada sampel tersebut diperoleh secara acak sehingga kelas X.E-5 sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *miro*, kelas X.E-12 sebagai kelas kontrol positif dengan menggunakan model

pembelajaran *RICOSRE* dan kelas X.E-10 sebagai kontrol negatif menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Desain ini menggunakan tiga kelompok yang diberi perlakuan secara berbeda untuk dilihat pengaruhnya melalui nilai sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan. Adapun pola *nonequivalent pretest-posttest control group design* ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Data Nilai Ulangan Harian Peserta Didik

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O ₁	X ₁	O ₂
O ₃	X ₂	O ₄
O ₅	X ₃	O ₆

Sumber : Badriah et al., (2023)

Keterangan :

O₁, O₃, O₅ : *Pre-test*

O₂, O₄, O₆ : *Post-test*

X₁ : Model pembelajaran *RICOSRE* berbantuan *miro*

X₂ : Model pembelajaran *RICOSRE*

X₃ : Model pembelajaran *Discovery Learning*

3.5 Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun penjelasan setiap tahap sebagai berikut:

3.5.1 Tahap Persiapan

- Tanggal 2 Agustus melaksanakan sosialisasi terkait alur penyusunan skripsi bersama Dewan Bimbingan Skripsi (DBS) melalui *zoom meeting*.
- Tanggal 23 Agustus mendapatkan pemberitahuan pembagian dosen pembimbing I dan II, serta dosen penguji.
- Tanggal 29 Agustus melaksanakan pertemuan pertama dengan dosen pembimbing I dan II terkait mekanisme bimbingan dan tata cara menentukan judul penelitian.

- d. Tanggal 18 September melakukan observasi dan wawancara kepada guru biologi (gambar 3.1b) dan peserta didik (gambar 3.1a) di SMAN 3 Tasikmalaya sebagai landasan penelitian.



(a)



(b)

Gambar 3.1 Observasi dan Wawancara

(a) Observasi dan wawancara kepada guru mata pelajaran biologi

(b) Observasi dan wawancara kepada peserta didik kelas X

Sumber: Dokumentasi pribadi

- e. Tanggal 23 September mendapatkan persetujuan judul dari dosen pembimbing I dan II.
- f. Tanggal 25 September mengunggah usulan judul yang telah disetujui oleh dosen pembimbing I dan II serta dewan bimbingan skripsi (DBS) ke *website* biologi.unsil.ac.id.
- g. Tanggal 22 Oktober melakukan studi pendahuluan berupa tes kemampuan argumentasi ilmiah kepada peserta didik (gambar 3.2).



Gambar 3.2 Studi Pendahuluan

Sumber: Dokumentasi pribadi

- h. Bulan Oktober-Desember menyusun proposal penelitian.
- i. Uji coba instrumen penelitian dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 11 Maret 2025 (gambar 3.3)



Gambar 3.3 Uji Coba Instrumen Penelitian

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

a. Pelaksanaan *Pretest*

- 1) Melaksanakan *pretest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas eksperimen pada hari Jumat tanggal 14 Maret 2025 (gambar 3.4).



Gambar 3.4 *Pretest* di Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 2) Melaksanakan *pretest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas kontrol positif pada hari Kamis tanggal 13 Maret 2025 (gambar 3.5).



Gambar 3.5 *Pretest* di Kelas Kontrol Positif

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- 3) Melaksanakan *pretest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas kontrol negatif pada hari Kamis tanggal 13 Maret 2025 (gambar 3.6).



Gambar 3.6 *Pretest* di Kelas Kontrol Negatif

Sumber: Dokumentasi Pribadi

b. Pelaksanaan Pembelajaran

1) Kelas Eksperimen

a) Pertemuan pertama, Jumat 11 April 2025

Pertemuan pertama di kelas eksperimen dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *RICOSRE* berbantuan *miro*. Sintak model *RICOSRE* terdiri atas sintaks *reading* (membaca), *identifying the problem* (mengidentifikasi masalah), *contracting the solutions* (membangun solusi), dan *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi) dan *extending the solution* (memperluas solusi). Penggunaan *miro* pada model *RICOSRE* terletak pada sintak *contracting the solutions* (membangun

solusi), dan *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi) dan *extending the solution* (memperluas solusi).

(1) Tahap *reading* (membaca)

Tahap ini peserta didik secara berkelompok diperintahkan oleh guru untuk membaca literatur yang telah disediakan (gambar 3.7).



Gambar 3.7 Tahap *Reading* (membaca)

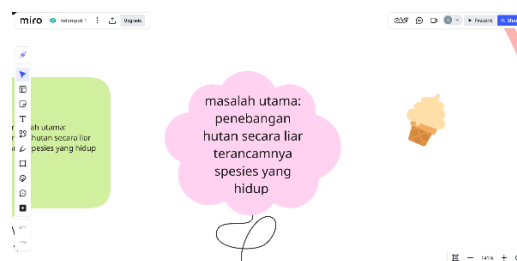
Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *identifying the problem* (mengidentifikasi masalah)

Tahap ini peserta didik mengidentifikasi masalah dari bacaan yang telah disajikan dalam lembar kerja peserta didik (gambar 3.8a). Peserta didik menuangkan masalah utama pada platform *miro* (gambar 3.8b).



(a)



(b)

Gambar 3.8 Tahap *Identifying the Problem* (Mengidentifikasi Masalah)

(a) Identifikasi masalah bacaan dalam LKPD

(b) Masalah utama hasil identifikasi yang dituangkan dalam platform *miro*

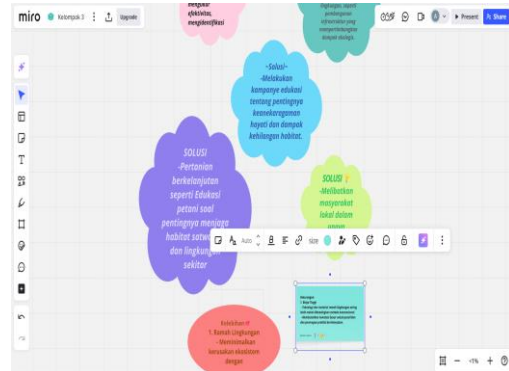
Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *constructing the solutions* (merancang solusi)

Tahap ini peserta didik membangun solusi dalam menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi (gambar 3.9a) dan menulis ide solusi dalam bentuk catatan tempel digital di platform *miro* (gambar 3.9b).



(a)



(b)

Gambar 3.9 Tahap *Constructing the Solutions* (Merancang Solusi)

(a) Membangun solusi pemecahan masalah

(b) Solusi-solusi pada platform *miro*

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *solving the problem* (menyelesaikan masalah).

Tahap ini peserta didik memilih salah satu solusi dengan menandai catatan tempel digital yang berisi ide solusi pada platform *miro* yang dianggap paling efektif untuk menyelesaikan masalah (gambar 3.10).



Gambar 3.10 Tahap *Solving the Problem* (Menyelesaikan Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi)

Tahap ini peserta didik mengomunikasikan dan mempresentasikan solusi yang dipilihnya dalam platform *miro* serta mendiskusikannya dengan kelompok lainnya (gambar 3.11a). Kelompok lain dapat memberikan saran dan masukannya kepada kelompok yang sedang melakukan presentasi (gambar 3.11b).



(a)



(b)

Gambar 3.11 Tahap *Reviewing the Solution* (Meninjau Kembali Solusi)

(a) Presentasi solusi pada platform *miro*

(b) Sesi diskusi dengan memberikan saran dan masukan kepada presenter

Sumber: Dokumentasi Pribadi

(6) Tahap *extending the solution* (memperluas solusi)

Tahap ini peserta didik mengevaluasi kegunaan dari ide pemecahan masalah yang dipilih. Strategi lainnya yang lebih efektif dapat dipertimbangkan oleh peserta didik serta menggeneralisasikan temuan mereka untuk menangani masalah serupa (gambar 3.12).



Gambar 3. 12 Tahap *Extending the Solution* (Memperluas Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

b) Pertemuan kedua, Jumat 25 April 2025

Pertemuan kedua di kelas eksperimen dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *RICOSRE* berbantuan *miro*. Sintak model *RICOSRE* terdiri atas sintaks *reading* (membaca), *identifying the problem* (mengidentifikasi masalah), *contracting the solutions* (membangun solusi), dan *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi) dan *extending the solution* (memperluas solusi). Penggunaan *miro* pada model *RICOSRE* terletak pada sintak *contracting the solutions* (membangun solusi), *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi), dan *extending the solution* (memperluas solusi).

(1) Tahap *reading* (membaca)

Tahap ini peserta didik secara berkelompok diperintahkan oleh guru untuk membaca literatur yang telah disediakan. (gambar 3.13)

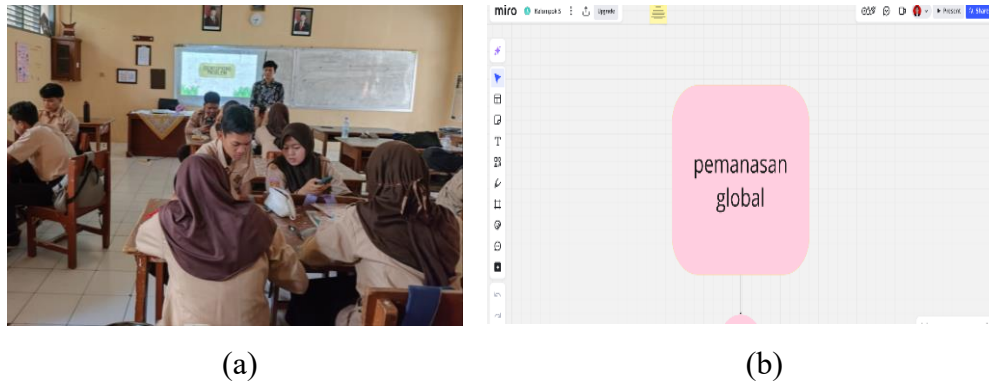


Gambar 3.13 Tahap *Reading* (Membaca)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *identifying the problem* (mengidentifikasi masalah)

Tahap ini peserta didik mengidentifikasi masalah dari bacaan yang telah disajikan dalam lembar kerja peserta didik. Peserta didik menuangkan masalah utama pada platform *miro* (gambar 3.14).



Gambar 3.14 Tahap *Identifying the Problem* (Mengidentifikasi Masalah)

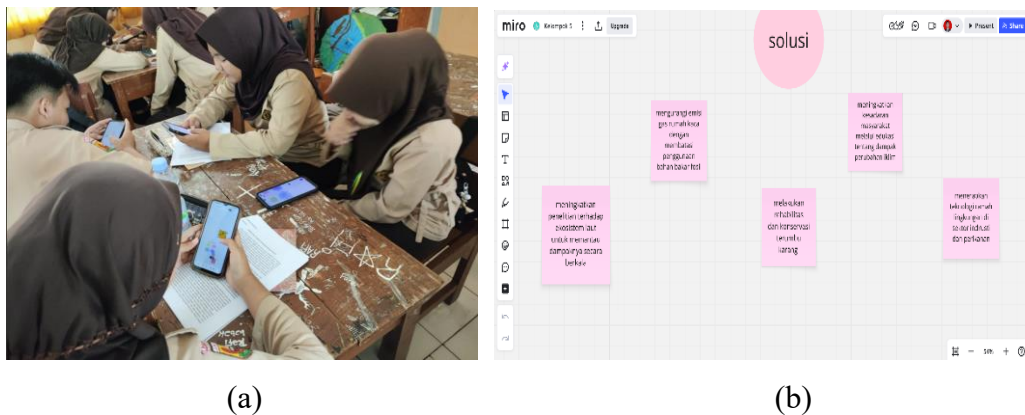
(a) Identifikasi masalah bacaan dalam LKPD

(b) Masalah utama hasil identifikasi yang dituangkan dalam platform *miro*

Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *constructing the solutions* (merancang solusi)

Tahap ini peserta didik membangun solusi dalam menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi dengan menulis ide solusi dalam bentuk catatan tempel digital di platform *miro* (gambar 3.15).



Gambar 3.15 Tahap *Constructing the Solutions* (Merancang Solusi)

(a) Membangun solusi pemecahan masalah

(b) Solusi-solusi pada platform *miro*

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *solving the problem* (menyelesaikan masalah).

Tahap ini peserta didik memilih salah satu solusi pada platform *miro* yang dianggap paling efektif untuk menyelesaikan masalah (gambar 3.16).



Gambar 3.16 Tahap *Solving the Problem* (Menyelesaikan Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi)

Tahap ini peserta didik mengomunikasikan atau mempresentasikan solusi yang dipilihnya dalam platform *miro* serta mendiskusikannya dengan kelompok lainnya. Kelompok lain dapat memberikan saran dan masukannya kepada kelompok yang sedang melakukan presentasi (gambar 3.17).



Gambar 3.17 Tahap *Reviewing the Solution* (Meninjau Kembali Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(6) Tahap *extending the solution* (memperluas solusi)

Tahap ini peserta didik mengevaluasi kegunaan dari ide pemecahan masalah yang dipilih. Strategi lainnya yang lebih efektif dapat dipertimbangkan oleh peserta didik serta menggeneralisasikan temuan mereka untuk menangani masalah serupa (gambar 3.18).



Gambar 3.18 Tahap *Extending the Solution* (Memperluas Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

2) Kelas Kontrol Positif

a) Pertemuan pertama, Kamis 10 April 2025

Tahap pelaksanaan penelitian pertemuan pertama pada kelas kontrol positif dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *RICOSRE* pada sintaks *reading* (membaca), *identifying the problem* (mengidentifikasi masalah), *constructing the solution* (membangun solusi), *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi), dan *extending the solution* (memperluas solusi).

(1) Tahap *reading* (membaca)

Tahap ini peserta didik diperintahkan oleh guru untuk membaca literatur yang telah disediakan (gambar 3.19)



Gambar 3.19 Tahap *Reading* (Membaca)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *identifying the problem* (megidentifikasi masalah)

Tahap ini peserta didik mengidentifikasi masalah dari bacaan yang telah disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (gambar 3.20).



Gambar 3.20 Tahap *Identifying the Problem* (Megidentifikasi Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *contracting the solution* (membangun solusi)

Tahap ini peserta didik membangun solusi dalam menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi dengan menulis ide solusi tersebut (gambar 3.21).



Gambar 3.21 Tahap *Contracting the Solution* (Membangun Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *solving the problem* (menyelesaikan masalah)

Tahap ini peserta didik menyelesaikan masalah berdasarkan solusi-solusi yang telah dirancang pada tahap sebelumnya (gambar 3.22).



Gambar 3.22 Tahap *Solving the Problem* (Menyelesaikan Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi)

Tahap ini peserta didik mengomunikasikan atau mempresentasikan solusi yang dipilih serta mendiskusikannya dengan kelompok lainnya. Kelompok lain dapat memberikan saran dan masukannya kepada peserta didik yang melakukan presentasi (gambar 3.23).



Gambar 3.23 Tahap *Reviewing the Solution* (Menyelesaikan Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(6) Tahap *extending the solution* (memperluas solusi)

Tahap ini peserta didik mengevaluasi kegunaan dari ide pemecahan masalah yang dipilih. Strategi lainnya yang lebih efektif dapat dipertimbangkan oleh peserta didik serta menggeneralisasikan temuan mereka untuk menangani masalah serupa (gambar 3.24).



Gambar 3.24 Tahap *Extending the Solution* (Memperluas Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

b) Pertemuan kedua, Kamis 17 April 2025

Tahap pelaksanaan penelitian pertemuan kedua pada kelas kontrol positif dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *RICOSRE* pada sintaks *reading* (membaca), *identifying the problem* (megidentifikasi masalah), *contructing the solution* (membangun solusi), *solving the problem* (menyelesaikan masalah), *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi), dan *extending the solution* (memperluas solusi).

(1) Tahap *reading* (membaca)

Tahap ini peserta didik diperintahkan oleh guru untuk membaca literatur yang telah disediakan (gambar 3.25).



Gambar 3.25 Tahap *Reading* (Membaca)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *identifying the problem* (megidentifikasi masalah)

Tahap ini peserta didik mengidentifikasi masalah dari bacaan yang telah disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (gambar 3.26).



Gambar 3.26 Tahap *Identifying the Problem* (Megidentifikasi Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *contracting the solution* (membangun solusi)

Tahap ini peserta didik membangun solusi dalam menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi dengan menulis ide solusi tersebut (gambar 3.27).



Gambar 3. 27 Tahap *Contracting the Solution* (Membangun Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *solving the problem* (menyelesaikan masalah).

Tahap ini peserta didik menyelesaikan masalah berdasarkan solusi-solusi yang telah dirancang pada tahap sebelumnya (gambar 3.28).



Gambar 3.28 Tahap *Solving the Problem* (Menyelesaikan Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *reviewing the solution* (meninjau kembali solusi)

Tahap ini peserta didik mengomunikasikan atau mempresentasikan solusi yang dipilih serta mendiskusikannya dengan kelompok lainnya. Kelompok lain dapat memberikan saran dan masukannya kepada peserta didik yang melakukan presentasi (gambar 3.29).



Gambar 3.29 Tahap *Reviewing the Solution* (Meninjau Kembali Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(6) Tahap *extending the solution* (memperluas solusi)

Tahap ini peserta didik mengevaluasi kegunaan dari ide pemecahan masalah yang digunakan pada *miro*. Strategi lainnya yang lebih efektif dapat dipertimbangkan oleh peserta didik serta menggeneralisasikan temuan mereka untuk menangani masalah serupa (gambar 3.30)



Gambar 3.30 Tahap *Extending the Solution* (Memperluas Solusi)

Sumber: Dokumentasi pribadi

3) Kelas Kontrol Negatif

a) Pertemuan pertama, Kamis 10 April 2025

Tahap pelaksanaan penelitian pertemuan pertama pada kelas kontrol negatif dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang terdiri atas sintaks *stimulation* (pemantik), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collecting* (pengumpulan data), *data processing* (memproses data) *verification* (pembuktian) dan *generalization* (kesimpulan).

(1) Tahap *Stimulation* (pemantik)

Tahap ini guru memberikan rangsangan kepada peserta didik berupa tayangan video mengenai ekosistem. Selain itu, guru juga menginstruksikan kepada peserta didik untuk menyimak dan memperhatikan tayangan video yang telah disajikan dan mencatat hal-hal yang belum diketahuinya untuk nantinya ditanyakan setelah tayangan video selesai (gambar 3.31).



Gambar 3.31 Tahap *Stimulation* (Pemantik)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *Problem Statement* (identifikasi masalah)

Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pertanyaannya berkaitan dengan tayangan video mengenai ekosistem yang tadi sudah ditayangkan. Setelah itu guru mengidentifikasi semua pertanyaan yang telah diberikan oleh peserta didik untuk kemudian akan disimpulkan dan dijadikan sebagai rumusan masalah pada pertemuan pembelajaran (gambar 3.32).



Gambar 3.32 Tahap *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *Data Collecting* (pengumpulan data)

Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada masing-masing kelompok untuk diisi sesuai dengan petunjuk pengisian LKPD (gambar 3.33a) Setelah semua kelompok mendapatkan LKPD, guru menjelaskan bagaimana teknik pengerjaan LKPD (gambar 3.33b). Kemudian peserta didik mengerjakan LKPD dan mencari berbagai referensi untuk menjawab berbagai pertanyaan. Selain itu, guru memonitoring setiap kelompok selama proses pengumpulan data.



(a)

(b)

Gambar 3.33 Tahap *Data Collecting* (Pengumpulan Data)

(a) Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok

(b) Guru menjelaskan teknik pengerjaan LKPD

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *Data Processing* (pengolahan data)

Pada tahap ini peserta didik mengolah berbagai referensi yang sudah didapatkannya untuk dapat menyelesaikan persoalan pada LKPD, kemudian guru memonitoring peserta didik dalam pengerjaan LKPD dan memastikan semua peserta didik dapat mengolah data dengan baik (gambar 3.34).

**Gambar 3.34 Tahap *Data Processing* (Memproses Data)**

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi hasil diskusi kelompok mengenai pengerjaan LKPD (gambar 3.35a). Kelompok lain menyimak dan memberikan tanggapan kepada kelompok yang sedang mempresentasikan.

Selanjutnya guru memberikan *verification* (pembuktian) terhadap konsep yang dirasa kurang atau belum terbahas (gambar 3.35b).



(a)



(b)

Gambar 3.35 Tahap *Verification* (Pembuktian)

(a) Presentasi hasil pengerjaan LKPD

(b) Guru menyampaikan verifikasi konsep yang kurang atau belum terbahas

Sumber: Dokumentasi pribadi

(6) Tahap *Generalization* (menarik kesimpulan)

Guru memberikan kesempatan kepada perwakilan peserta didik untuk memberikan kesimpulan pembelajaran pada pertemuan hari ini (gambar 3.36a). Setelah itu, di akhir pembelajaran guru juga memberikan kesimpulan pada pertemuan hari ini mengenai materi ekosistem (gambar 3.36b).



(a)



(b)

Gambar 3.36 Tahap *Generalization* (Kesimpulan)

(a) Peserta didik menyimpulkan hasil pengerjaan LKPD

(b) Guru menyimpulkan hasil pengerjaan LKPD

Sumber: Dokumentasi pribadi

b) Pertemuan Kedua, Kamis 17 April 2025

Tahap pelaksanaan penelitian pertemuan kedua pada kelas kontrol negatif dengan melaksanakan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* yang terdiri atas sintaks *stimulation* (pemantik), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collecting* (pengumpulan data), *data processing* (memproses data) *verification* (pembuktian) dan *generalization* (kesimpulan).

(1) Tahap *Stimulation* (pemantik)

Tahap ini guru memberikan rangsangan kepada peserta didik berupa tayangan gambar mengenai faktor yang memengaruhi ekosistem. Selain itu, guru juga menginstruksikan kepada peserta didik untuk menyimak dan memperhatikan tayangan gambar yang telah disajikan dan mencatat hal-hal yang belum diketahuinya untuk ditanyakan (gambar 3.37).



Gambar 3.37 Tahap *Stimulation* (Pemantik)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(2) Tahap *Problem Statement* (identifikasi masalah)

Pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pertanyaannya berkaitan dengan tayangan video mengenai ekosistem yang tadi sudah ditayangkan. Setelah itu guru mengidentifikasi semua pertanyaan yang telah diberikan oleh peserta didik untuk kemudian akan disimpulkan dan dijadikan sebagai rumusan masalah pada pertemuan pembelajaran yang dilaksanan (gambar 3.38).



Gambar 3.38 Tahap *Problem Statement* (Identifikasi Masalah)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(3) Tahap *Data Collecting* (pengumpulan data)

Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada masing-masing kelompok untuk diisi sesuai dengan petunjuk pengisian LKPD (gambar 3.39a). Setelah semua kelompok mendapatkan LKPD, guru menjelaskan teknik pengerjaan LKPD (gambar 3.39b). Kemudian peserta didik mulai mengerjakan LKPD dan mencari berbagai referensi untuk menjawabnya serta guru memonitoring setiap kelompok selama proses pengumpulan data (gambar 3.39c).



(a)



(b)



(c)

Gambar 3.39 Tahap *Data Collecting* (Pengumpulan Data)

(a) Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok

(b) Guru menjelaskan teknik pengerjaan LKPD

(c) Guru memonitoring setiap kelompok selama pengumpulan data

Sumber: Dokumentasi pribadi

(4) Tahap *Data Processing* (pengolahan data)

Pada tahap ini peserta didik mengolah berbagai referensi yang sudah didapatkannya untuk dapat menyelesaikan persoalan pada LKPD, kemudian guru memonitoring peserta didik dalam pengerjaan LKPD dan memastikan semua peserta didik dapat mengolah data dengan baik (gambar 3.40).



Gambar 3. 40 Tahap *Data Processing* (Pengolahan Data)

Sumber: Dokumentasi pribadi

(5) Tahap *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik melakukan presentasi hasil diskusi kelompok mengenai pengerjaan LKPD. Kelompok lain menyimak dan memberikan tanggapan kepada kelompok yang sedang presentasi (gambar 3.41a). Selanjutnya

guru memberikan *verification* (pembuktian) terhadap konsep yang dirasa kurang atau belum terbahas (gambar 3.41b)



(a)



(b)

Gambar 3.41 Tahap *Verification* (Pembuktian)

(a) Peserta didik mempresentasikan hasil pengerjaan LKPD dan mendiskusikannya di depan kelas

(b) Guru menyampaikan verifikasi konsep yang kurang atau belum terbahas

Sumber: Dokumentasi pribadi

(6) Tahap *Generalization* (menarik kesimpulan)

Guru memberikan kesempatan kepada perwakilan peserta didik untuk memberikan kesimpulan pembelajaran pada pertemuan hari ini (gambar 3.42a). Setelah itu, di akhir pembelajaran guru juga memberikan kesimpulan pada pertemuan hari ini mengenai materi ekosistem (gambar 3.42b).



(a)



(b)

Gambar 3.42 Tahap *Generalization* (Kesimpulan)

(a) Peserta didik menyimpulkan hasil pengerjaan LKPD

(b) Guru menyimpulkan hasil pengerjaan LKPD

Sumber: Dokumentasi pribadi

c. Pelaksanaan *Posttest*

- 1) Melaksanakan *posttest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas eksperimen pada tanggal 2 Mei 2025 (gambar 3.43).



Gambar 3.43 *Posttest* Kelas Eksperimen

Sumber: Dokumentasi pribadi

- 2) Melaksanakan *posttest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas kontrol positif pada tanggal 24 April 2025 (gambar 3.44).



Gambar 3.44 *Posttest* Kelas Kontrol Positif

Sumber: Dokumentasi pribadi

- 3) Melaksanakan *posttest* kemampuan argumentasi ilmiah di kelas kontrol negatif pada tanggal 24 April 2025 (gambar 3.45).



Gambar 3.45 *Posttest* Kelas Kotrol Negatif

Sumber: Dokumentasi pribadi

3.5.3 Tahap Akhir

- Pada tanggal 3 – 4 Mei 2025 melakukan pengolahan dan analisis data hasil penelitian.
- Pada tanggal 5 – 10 Juni 2025 menyusun hasil penelitian dengan berkonsultasi ke pembimbing I dan pembimbing II.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan data tentang variabel yang diteliti. Kemampuan argumentasi ilmiah diukur menggunakan instrumen tes yang mengacu pada komponen kemampuan argumentasi ilmiah terdiri dari 13 item soal uraian. Pengumpulan data dilakukan sebelum memberikan perlakuan (*pretest*) dan sesudah diberikan perlakuan (*posttest*) baik pada kelas eksperimen, kelas kontrol positif maupun kelas kontrol negatif.

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Instrumen Tes

Kemampuan argumentasi ilmiah diukur menggunakan instrumen tes yang terdiri dari 13 item soal uraian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu. Indikator kemampuan argumentasi ilmiah merujuk pada komponen-komponen yang dikembangkan oleh McNeill et al. (2006) terdiri dari tiga komponen yaitu *claim* (klaim/ Pernyataan), *evidence* (bukti), dan *reasoning* (alasan). Adapun kisi-kisi instrumen kemampuan argumentasi ilmiah disajikan dalam Tabel 3.3 di bawah ini:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Indikator Pembelajaran	Komponen Argumentasi Ilmiah	Indikator Argumentasi Ilmiah	Nomor Pertanyaan
Memahami interaksi antar komponen ekosistem	<i>Claim</i>	Membuat klaim terkait interaksi antar komponen ekosistem	1, 2, 3, 5, 7, 8*, 10, 11, 16*, 17, 18
	<i>Evidence</i>	Memberikan bukti atau data untuk mendukung klaim terkait dengan interaksi antar komponen ekosistem	
	<i>Reasoning</i>	Menjelaskan alasan yang menghubungkan bukti dengan klaim yang berkaitan dengan interaksi antar komponen ekosistem	

Indikator Pembelajaran	Komponen Argumentasi Ilmiah	Indikator Argumentasi Ilmiah	Nomor Pertanyaan
Memahami faktor-faktor yang memengaruhi ekosistem	<i>Claim</i>	Membuat klaim terkait faktor-faktor yang memengaruhi ekosistem	4*, 6*, 9, 12*, 13*, 14, 15*, 19, 20
	<i>Evidence</i>	Memberikan bukti atau data ilmiah untuk mendukung klaim terkait faktor-faktor yang memengaruhi ekosistem	
	<i>Reasoning</i>	Menjelaskan alasan yang menghubungkan bukti dengan klaim terkait faktor-faktor yang memengaruhi ekosistem	
Total Soal yang Valid			13

Sumber: Dokumentasi pribadi

Keterangan: (*) soal tidak digunakan

Penilaian jawaban menggunakan skor yang merujuk pada rubrik dasar level kemampuan argumentasi ilmiah menurut McNeill et al. (2006) pada tabel 3.4 di bawah ini dengan skor maksimal tiap komponen sebesar 2. Adapun rubrik instrumen kemampuan argumentasi ilmiah merujuk pada level kemampuan argumentasi ilmiah menurut McNeill et al. (2006) yang disajikan pada tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Rubrik Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Komponen	Skor		
	0	1	2
<i>Claim</i> (pernyataan) Pernyataan atau kesimpulan yang menjawab pertanyaan.	Tidak membuat klaim atau membuat klaim yang tidak tepat.	Membuat klaim yang tepat namun tidak lengkap.	Membuat klaim yang tepat dan lengkap.
<i>Evidence (bukti)</i> Data ilmiah yang mendukung klaim, data harus sesuai dan cukup untuk mendukung klaim tersebut.	Tidak memberikan bukti atau hanya memberikan bukti yang tidak tepat (bukti yang tidak mendukung klaim).	Memberikan bukti yang sesuai namun tidak cukup untuk mendukung klaim atau menyertakan beberapa/sebagian bukti yang tidak sesuai.	Memberikan bukti yang tepat dan cukup untuk mendukung klaim.
<i>Reasoning</i> (Alasan) Pembenaran yang	Tidak memberikan alasan atau hanya	Memberikan alasan yang menghubungkan	Memberikan alasan yang menghubungkan

Komponen	Skor		
	0	1	2
menghubungkan klaim dan bukti serta menunjukkan alasan data tersebut dinyatakan sebagai bukti dalam mendukung klaim dengan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan sesuai.	memberikan alasan yang tidak menghubungkan bukti dengan klaim	klaim dan bukti termasuk mengulangi bukti dan/atau menyertakan beberapa prinsip ilmiah tetapi tidak mencukupi.	bukti dengan klaim mencakup prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan memadai

Sumber: McNeill et al., (2006)

3.7.2 Uji coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini, meliputi uji validitas dan uji reliabilitas. Pengujian validitas dan reliabilitas dilakukan dengan melakukan uji coba instrumen pada salah satu kelas yang sudah mempelajari materi ekosistem yaitu kelas XII MIPA 6 di SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Pengolahan uji coba instrumen dibantu dengan menggunakan *software SPSS* versi 24.

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kelayakan tiap butir item soal yang telah dibuat. Uji validitas dilakukan melalui teknik *expert judgement* (validasi ahli) oleh dosen mata kuliah terkait serta melakukan uji coba instrumen pada kelas yang sudah mempelajari materi ekosistem yaitu kelas XII MIPA 6 di SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Hasil uji coba instrumen disajikan pada tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Soal Argumentasi Ilmiah

No.	r Tabel	r Hitung	Validitas	Keterangan
1.	0,396	0,414	Valid	Soal digunakan
2.	0,396	0,666	Valid	Soal digunakan
3.	0,396	0,539	Valid	Soal digunakan
4.	0,396	0,350	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
5.	0,396	0,734	Valid	Soal digunakan
6.	0,396	0,329	Tidak Valid	Soal tidak digunakan

No.	r Tabel	r Hitung	Validitas	Keterangan
7.	0,396	0,788	Valid	Soal digunakan
8.	0,396	0,266	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
9.	0,396	0,763	Valid	Soal digunakan
10.	0,396	0,797	Valid	Soal digunakan
11.	0,396	0,483	Valid	Soal digunakan
12.	0,396	0,246	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
13.	0,396	0,320	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
14.	0,396	0,775	Valid	Soal digunakan
15.	0,396	0,362	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
16.	0,396	0,328	Tidak Valid	Soal tidak digunakan
17.	0,396	0,745	Valid	Soal digunakan
18.	0,396	0,778	Valid	Soal digunakan
19.	0,396	0,819	Valid	Soal digunakan
20.	0,396	0,783	Valid	Soal digunakan

Sumber: Hasil Pengolahan Data Penelitian

Berdasarkan hasil uji validitas menggunakan bantuan *software* SPSS versi 24 *For Windows* pada instrumen argumentasi ilmiah terkait materi ekosistem terdapat 13 pertanyaan dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian. Pernyataan yang dinyatakan valid dan dapat digunakan tersebut yaitu 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 14, 17, 18, 19, dan 20. Sedangkan untuk pertanyaan yang tidak valid dan tidak digunakan terdapat 7 pertanyaan yaitu 4, 6, 8, 12, 13, 15, dan 16.

b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas merupakan pengujian instrumen untuk melihat konsistensi atas waktu, sampel yang sama dan penggunaan instrument yang berkaitan. Suatu tes dapat dikatakan reliabilitas tinggi apabila hasil tes menunjukkan hasil yang tetap atau tidak berubah-ubah. Adapun kriteria reliabilitas instrumen disajikan pada tabel 3.6 berikut:

Tabel 3.6 Koefisien Realibilitas Instrumen

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi Derajat Reliabilitas
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat tinggi

Sumber : Sugiyono (2013)

Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.919	13

Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan tabel 3.7 menunjukkan hasil perhitungan uji coba instrumen di kelas XII MIPA 6 SMAN 3 Tasikmalaya dan dianalisis menggunakan bantuan *software SPSS* versi 24 *For Windows* didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,919 yang artinya instrumen memiliki nilai reliabilitas sangat tinggi.

3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.8.1 Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menguji apakah data dalam suatu sampel berdistribusi normal atau tidak. Distribusi normal adalah pola distribusi data yang simetris di sekitar rata-rata, membentuk kurva lonceng. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* karena cocok untuk menguji normalitas dalam sampel yang relatif besar. Uji normalitas dalam penelitian ini dibantu menggunakan *software SPSS* versi 24 *for windows*. Adapun ketentuan bahwa data kemampuan argumentasi ilmiah dinyatakan berdistribusi normal apabila kelompok data tersebut memiliki taraf signifikansi $> 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah teknik statistik yang digunakan untuk menguji beberapa kelompok data memiliki varians yang sama atau tidak. Uji Homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *Levene* karena cocok digunakan ketika terdapat data non-normal atau ketika ada kemungkinan data ekstrem. Uji homogenitas dalam penelitian ini dibantu menggunakan *software SPSS* versi 24 *for windows*. Adapun ketentuan bahwa data kemampuan argumentasi ilmiah dinyatakan berdistribusi normal apabila kelompok data tersebut memiliki taraf signifikansi $> 0,05$.

3.8.2 Uji *N-Gain*

N-Gain merupakan singkatan dari *normalized gain* atau peningkatan yang dinormalisasi merupakan metode pengukuran perubahan relatif tingkat pemahaman peserta didik sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Analisis *N-Gain* tidak hanya melihat perkembangan individu, namun dapat memberikan gambaran tentang efektivitas pembelajaran secara keseluruhan. Perhitungan nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menghitung nilai *N-Gain* kemampuan argumentasi ilmiah untuk mengetahui perubahan nilai rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah. Persamaan dan kriteria untuk menghitung nilai *N-Gain* ditunjukkan pada gambar 3.46 dan tabel 3.8 berikut.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Gambar 3.46 Rumus Persamaan untuk Menghitung Nilai *N-Gain*

Sumber : Sukarelawan et al. (2024)

Tabel 3.8 Kriteria *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g < 1$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0.00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1,00 \leq g < 0.00$	Terjadi Penurunan

Sumber : Sukarelawan et al. (2024)

3.8.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah suatu metode statistik yang digunakan untuk mengambil keputusan tentang suatu pernyataan (hipotesis) berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *ANCOVA* (*Analysis of Covariance*) dengan taraf signifikansi 5% menggunakan bantuan *software SPSS* versi 24 *for windows*. Apabila data tidak memenuhi prasyarat analisis parametrik, maka analisis dilanjutkan dengan pengujian hipotesis menggunakan statistik non-parametrik.

3.8.4 Uji *Pairwise Comparison*

Uji lanjutan dilakukan apabila uji hipotesis menunjukkan H_0 ditolak. Uji lanjutan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *pairwise comparison* dengan uji *LSD (Least Significance Different)* dengan bantuan *software SPSS* versi 24 *for windows*. Uji *LSD (Least Significance Different)* bisa juga disebut dengan BNT (Beda Nyata Terkecil) merupakan metode pengujian yang digunakan untuk menentukan perbedaan rata-rata antar masing-masing sampel secara berpasang-pasangan. Adapun ketentuan bahwa perlakuan dinyatakan berbeda nyata apabila perlakuan tersebut memiliki taraf signifikansi $< 0,05$ terhadap perlakuan lainnya.

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

3.9.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan September dan akan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Adapun linimasa penelitian dapat dilihat pada tabel 3.9.

3.9.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 3 Tasikmalaya yang beralamat di Jl. Kolonel Basyir Surya No.89, Sukanagara, Kecamatan Purbaratu, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat (gambar 3.47). Tempat yang digunakan yaitu di kelas X.E-5, kelas X.E.10, dan kelas X.E.12.



Gambar 3.47 SMA Negeri 3 Tasikmalaya

Sumber : *Website* SMA Negeri 3 Tasikmalaya

Tabel 3.9 Linimasa Penelitian

[illegible]