

## **BAB 3**

### **PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Kuasi eksperimen didefinisikan sebagai penelitian yang mendekati eksperimen sungguhan atau *true experimental* (Sugiyono, 2019). Dalam desain kuasi eksperimen ini terdapat kelas eksperimen dan kelas kontrol, kelas kontrol berfungsi sebagai pembanding untuk melihat perubahan yang terjadi tanpa perlakuan khusus, kemudian kelas eksperimen berfungsi sebagai objek penelitian yang diberikan perlakuan khusus, pada penelitian ini kelompok penelitian dilakukan uji kesetaraan awal dan uji setelah perlakuan (Creswell & Guetterman, 2018). Cara untuk mengetahui hasil penelitian yaitu membandingkan kelas eksperimen yang diberikan perlakuan dengan satu kelas kontrol sebagai pembanding dengan tidak diberikan perlakuan khusus.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Menurut (Sugiyono, 2019), variabel penelitian adalah suatu atribut atau nilai, sifat dari seseorang, objek, organisasi atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu dengan cara dipilih oleh peneliti untuk dikaji secara jelas dan kemudian dapat ditarik kesimpulannya. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yang akan diteliti yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

##### **3.2.1 Variabel bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*).

##### **3.2.2 Variabel terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kompetensi sains.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi merupakan keseluruhan elemen baik itu subjek atau objek yang diteliti dan memiliki karakteristik tertentu yang kemudian dapat ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2025/2026 yang

terdiri dari 8 kelas dengan siswa sebanyak 384 orang dan nilai ulangan yang diambil adalah rata-rata dari satu ulangan dengan skala penilaian 0-100.

**Tabel 3.1 Data Populasi Siswa Kelas X di SMAN 1 Cihaurbeuti**

| No     | Kelas | Jumlah Siswa | Rata-rata Ulangan Harian |
|--------|-------|--------------|--------------------------|
| 1      | X-E1  | 48           | 55                       |
| 2      | X-E2  | 48           | 52                       |
| 3      | X-E3  | 48           | 53                       |
| 4      | X-E4  | 48           | 40                       |
| 5      | X-E5  | 48           | 50                       |
| 6      | X-E6  | 48           | 44                       |
| 7      | X-E7  | 48           | 42                       |
| 8      | X-E8  | 48           | 40                       |
| Jumlah |       | 384          |                          |

Sumber: Guru Biologi SMAN 1 Cihaurbeuti

### 3.3.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian (Sugiyono, 2019). Sampel sendiri merupakan bagian dari populasi, namun tidak memungkinkan penelitian yang akan dilakukan di seluruh kelas X. Maka pemilihan sampel menggunakan jenis *purposive sampling*, yaitu sampel diambil berdasarkan dengan pertimbangan atau tujuan tertentu. Penentuan kelas pada penelitian ini akan menggunakan dua kelas yang dipilih dan terdiri dari 96 siswa. Berdasarkan hasil *purposive sampling* kelas yang dipilih yaitu kelas X-E2 dan X-E5 didasarkan pada kesetaraan akademik siswa yang direpresentasikan melalui rata-rata nilai ulangan harian pada pelajaran biologi, lalu pertimbangan bersama guru mata pelajaran biologi karena dilihat dari kesamaan guru mata pelajaran yang mengajar, antusiasme serta keaktifan ketika pembelajaran sedang berlangsung dengan motivasi belajar yang tinggi.

Sampel yang telah dipilih dilakukan randomisasi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan *spin the wheel*, maka dihasilkan kelas X-E2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-E5 sebagai kelas kontrol. Pada penelitian ini terdapat dua kelas yang akan dibandingkan, kelas tersebut adalah kelas eksperimen dan kelas kontrol, dalam

penentuannya dilakukan secara acak. Pengambilan secara acak dimungkinkan karena subjek-subjek tersebut memiliki karakteristik yang sama berdasarkan argumentasi yang kuat, fakta dan alasan yang logis. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*), dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran yang sering digunakan disekolah yaitu PjBL (*Project Based Learning*).

### 3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest* dengan *non-equivalent control group design* yaitu desain penelitian eksperimen yang memilih sampel secara random dengan kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok kedua tidak diberi perlakuan sebagai kelas kontrol (Sugiyono, 2019). Desain ini dipilih untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*) terhadap kompetensi sains siswa. Penggunaan kelas eksperimen dan satu kelas kontrol pada penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengaruh model pembelajaran yang diterapkan konsisten, sementara kelas kontrol berfungsi sebagai pembanding untuk melihat perbedaan yang disebabkan oleh perlakuan yang diberikan.

Dari hasil perlakuan pada kedua kelompok, diperoleh nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*. Dimana nantinya nilai rata-rata tersebut akan dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai penentuan apakah terdapat perbedaan pengaruh kompetensi sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*).

**Tabel 3.2 Desain Penelitian**

|                  |                |                |                |
|------------------|----------------|----------------|----------------|
| Kelas eksperimen | O <sub>1</sub> | X <sub>1</sub> | O <sub>2</sub> |
| Kelas kontrol    | O <sub>3</sub> | X <sub>2</sub> | O <sub>4</sub> |

Sumber: *Creswell & Guetterman (2018)*

Keterangan:

O<sub>1</sub> : *Pretest* kelas eksperimen.

X<sub>1</sub> : Perlakuan yaitu penerapan model PjBL terintegrasi STEM EDP.

- O<sub>2</sub> : *Posttest* kelas eksperimen.  
 O<sub>3</sub> : *Pretest* kelas kontrol.  
 X<sub>2</sub> : Perlakuan yaitu penerapan model PjBL.  
 O<sub>4</sub> : *Posttest* kelas kontrol.

### 3.5 Langkah-langkah Penelitian

#### 3.5.1 Tahap Persiapan

- 1) Melaksanakan pertemuan secara daring dengan Dewan Bimbingan Skripsi (DBS) pada tanggal 25 Juli 2025 untuk membahas alur pengajuan judul hingga pendaftaran sidang akhir skripsi.
- 2) Pada tanggal 26 Jul 2025 mendapatkan Surat Keterangan (SK) dalam melaksanakan skripsi, serta pembagian dosen pembimbing sekaligus dosen penguji yang disebar melalui grup WhatsApp pendidikan biologi Universitas Siliwangi.
- 3) Pada tanggal 6 Agustus 2025 dilakukan bimbingan perdana dengan dosen pembimbing dua dan pada 7 Agustus 2025 dilakukan bimbingan perdana dengan dosen pembimbing satu. Keduanya membahas arah dari penelitian skripsi yang akan dilakukan.
- 4) Pada tanggal 8 Agustus 2025 dilakukan observasi lapangan di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti mengenai permasalahan yang ada, dengan mewawancarai guru dan siswa terutama pada mata pelajaran biologi.



**Gambar 3.1 Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Biologi**

Sumber: Dokumentasi pribadi

- 5) Pada tanggal 19 Agustus 2025 judul telah disetujui oleh pembimbing 1 dan pembimbing 2.

- 6) Pada tanggal 20 Agustus 2025 dilanjutkan persetujuan oleh Dewan Bimbingan Skripsi (DBS) terkait judul yang diajukan.
- 7) Pada tanggal 22 Agustus 2025 dilakukan studi pendahuluan untuk kebutuhan pada latar belakang masalah.



**Gambar 3.2 Studi Pendahuluan pada Siswa**

Sumber: Dokumentasi pribadi

- 8) Pada bulan Agustus hingga September dilakukan penyusunan proposal penelitian kemudian melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing dua.
- 9) Proposal disetujui oleh dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing dua, selanjutnya mendaftar seminar proposal kepada sekretaris jurusan.
- 10) Melaksanakan ujian seminar proposal.

### **3.5.2 Tahap Pelaksanaan**

- 1) Pada bulan Oktober melakukan validasi instrumen soal kepada validator soal.
- 2) Pada bulan Oktober 2025 mengurus perizinan untuk melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti.
- 3) Pada bulan Oktober 2025 dilaksanakan juga uji coba instrumen kompetensi sains kepada kelas XI kemudian menganalisis instrumen soal yang valid menggunakan aplikasi AnatesV4.



**Gambar 3.3 Uji Coba Instrumen Penelitian**

Sumber: Dokumentasi pribadi

- 4) Pada bulan November dilaksanakan penelitian pada kelas eksperimen dengan menggunakan model PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*) sebanyak empat kali pertemuan.
  - a) Melaksanakan *pretest* kompetensi sains
  - b) Melaksanakan pembelajaran pertemuan pertama dengan menggunakan model PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*). Pembelajaran diawali dengan kegiatan pembuka, kegiatan inti mulai dari sintaks pertanyaan essensial – *reflection – define the problem, research – research*, menyusun rencana proyek – *imagine*, menyusun jadwal – *plan*, serta kegiatan penutup.



(a)



(b)



(c) (d)  
**Gambar 3.4 Kegiatan Inti di kelas Eksperimen Pertemuan ke-1**  
 (a) Kegiatan pertanyaan essensial – *reflection – define the problem*,  
 (b) *Research – research*, (c) Menyusun rencana proyek – *imagine*,  
 (d) Menyusun jadwal – *plan*

Pada sintaks pertanyaan essensial – *reflection – define the problem* guru akan mulai dengan mengajukan pertanyaan essensial yang provokatif dan menantang, lalu guru membantu siswa untuk merumuskan masalah spesifik yang akan diselesaikan. Selanjutnya pada bagian *research – research* guru membimbing siswa dalam mengaitkan pengetahuan awal dengan masalah serta memfasilitasi pengumpulan informasi yang relvan dari berbagai sumber.

Selanjutnya setelah siswa mendapatkan masalah yang akan dibahas siswa akan merencanakan solusi yang diberikan kedalam sebuah rencana proyek sesuai dengan sintaks menyusun rencana proyek – *imagine* dimana siswa merencanakan solusi yang tepat terhadap permasalahan tersebut, kemudian pada sintaks selanjutnya yaitu menyusun jadwal – *plan* dimana guru menjadi fasilitator siswa dalam menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang terstruktur serta sesuai dengan rencana.

- c) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan kedua. Sintaks selanjutnya meliputi monitoring pelaksanaan – *application – create*, dan diakhiri dengan kegiatan penutup.



(a)

**Gambar 3.5 Kegiatan Inti di Kelas Eksperimen Pertemuan ke-2**

(a) Monitoring pelaksanaan – *application - create*

Proses pembelajaran dilanjutkan pada pertemuan kedua dengan sintaks monitoring pelaksanaan – *application – create*, dengan guru menjadi fasilitator dikelas untuk memonitor proses kerja kelompok oleh siswa, lalu siswa bersama kelompoknya membuat produk yang telah direncanakan dengan mengaplikasikan sains terhadap pembuatan produk untuk penyelesaian prototipe.

- d) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan ketiga, sintaksnya meliputi menguji dan memberikan penilaian – *Test and evaluate*, *redesign*, dan diakhir dengan kegiatan penutup.



(a)

**Gambar 3.6 Kegiatan Inti di kelas Eksperimen Pertemuan ke-3**

(a) Memberikan penilaian – *Test and evaluate* dan *redesign*

Pembelajaran dilanjutkan pada pertemaun ketiga, dengan sintaks memberikan penilaian – *test and evaluate*, dimana guru memberikan penilaian terhadap kinerja siswa, menganalisis hasil kerja siswa dan mengevaluasi prototipe yang telah dibuat untuk disesuaikan dengan pengetahuan ilmiah, pada tahap ini juga terdapat *redesign*, untuk guru memberikan kebebasan kepada siswa jika terdapat produk yang telah dibuat kelompok ternyata tidak sesuai sehingga dapat dilakukan revisi dan evaluasi bersama.

- e) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan keempat dengan sintaks evaluasi pembelajaran – *communication – communication*, dan diakhiri dengan kegiatan penutup.

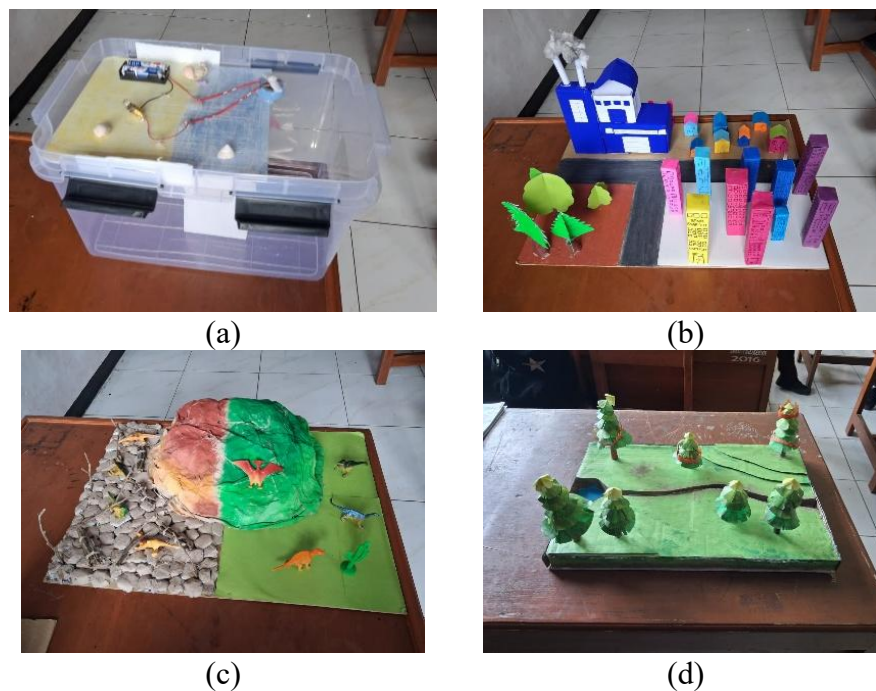


(a)

**Gambar 3.7 Kegiatan Inti di kelas Eksperimen Pertemuan ke-4**

(a) Evaluasi pembelajaran – *communication – communication*

Pada pertemuan terakhir proses pembelajaran dilakukan dengan sintaks evaluasi pembelajaran – *communication – communication*, dengan pembelajaran dilakukan melalui presentasi hasil produk siswa, lalu guru memberikan umpan balik konstruktif terhadap penjelasan siswa, serta dilakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, guru memfasilitasi diskusi didalam kelas dan menutup pembelajaran pada pertemuan keempat. Adapun beberapa produk yang dihasilkan siswa dapat dilihat pada gambar 3.8.



(a)

(b)

(c)

(d)

**Gambar 3.8 Produk Kelas Eksperimen**

(a) Permasalahan pada kenaikan air laut, (b) Alih fungsi lahan,  
(c) Deforestasi, (d) Kebakaran hutan.

- 5) Pada bulan November dilaksanakan penelitian pada kelas kontrol dengan menggunakan model PjBL sebanyak empat kali pertemuan.
- a) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan pertama dengan sintaks penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, dan diakhiri kegiatan penutup.



(a)

(b)

(c)

**Gambar 3.9 Kegiatan Inti di kelas Kontrol Pertemuan ke-1**

(a) Pertanyaan mendasar, (b) Perencanaan proyek,  
(c) Penyusunan jadwal

Proses pembelajaran pada kelas kontrol dimulai dengan sintaks penentuan pertanyaan mendasar dengan guru menyampaikan topik

pertanyaan terkait ekosistem alam yang mengalami kerusakan, siswa menjawab pertanyaan yang telah disampaikan dan mulai mendiskusikan terkait solusi dari permasalahan tersebut, lalu dilanjutkan dengan sintaks perencanaan proyek untuk membahas terkait permasalahan yang dipilih dan solusi yang akan diberikan sehingga dapat dituangkan kedalam produk rencana, kemudian dilanjutkan dengan sintaks penyusunan jadwal dengan guru sebagai fasilitator siswa dapat menyusun jadwal pelaksanaan proyek yang terstruktur dan penyiapan bahan dan alat yang akan digunakan.

- b) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan kedua dengan sintaks pelaksanaan dan monitoring, dan diakhiri dengan kegiatan penutup.



(a)

**Gambar 3.10 Kegiatan Inti di kelas Kontrol Pertemuan ke-2**  
(a) Pelaksanaan dan monitoring

Pertemuan kedua dilanjutkan dengan sintaks pelaksanaan dan monitoring, pada tahap ini siswa mulai membuat proyek yang telah direncanakan sebelumnya untuk menjawab permasalahan yang ada dengan solusi berupa produk, guru akan melakukan monitoring terhadap kinerja siswa dan memberikan umpan balik jika terdapat pertanyaan terkait produk yang dibuat.

- c) Melaksanakan proses pembelajaran pertemuan ketiga dengan sintaks pengujian hasil, dan diakhiri dengan kegiatan penutup.



(a)

### Gambar 3.11 Kegiatan Inti di Kelas Kontrol Pertemuan ke-3

#### (a) Pengujian Hasil

Proses pembelajaran dilanjutkan pada pertemuan ketiga, sintaks pada pertemuan ini adalah pengujian hasil. Pada tahap ini guru menjadi fasilitator siswa dengan memberikan penilaian, kritik dan saran terhadap produk yang telah dibuat, guru dan siswa juga dapat berdiskusi secara aktif terkait proses pengerjaan yang telah diselesaikan.

- d) Melakukan proses pembelajaran pertemuan keempat dengan sintaks evaluasi dan refleksi serta diakhiri dengan kegiatan penutup.



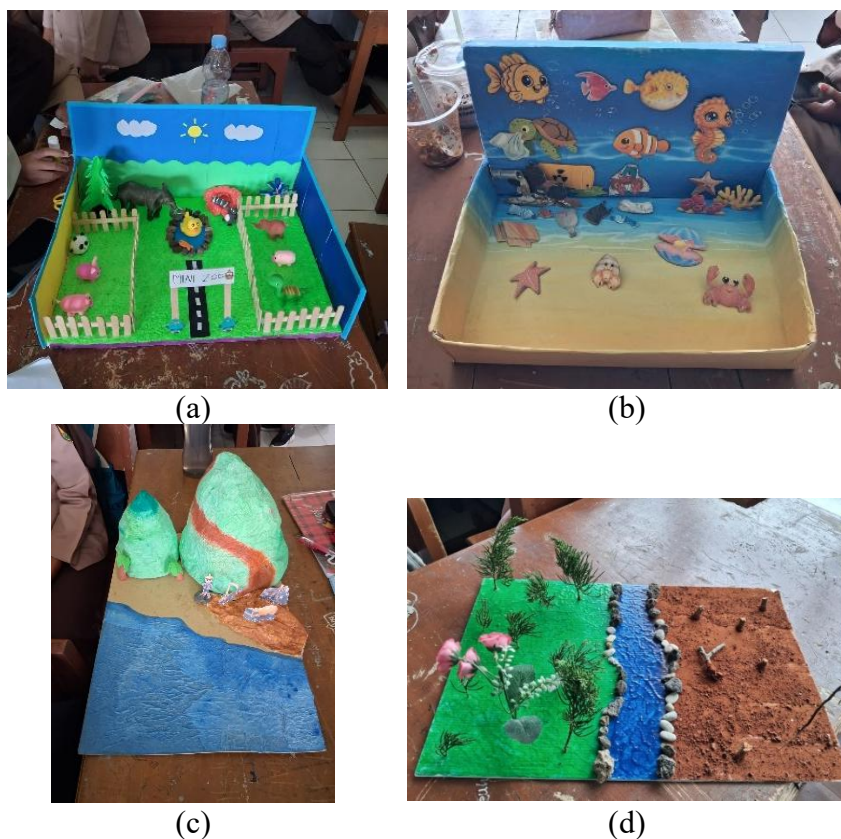
(a)

### Gambar 3.12 Kegiatan Inti di kelas Kontrol Pertemuan ke-4

#### (a) evaluasi dan refleksi

Pertemuan keempat dilakukan sintaks evaluasi dan refleksi, kegiatan ini dilakukan dengan presentasi siswa terkait produk yang telah dibuat, lalu dilanjutkan dengan evaluasi guru dan siswa, mereka secara aktif berdiskusi terkait produk dan proses pembelajaran yang telah

dilakukan untuk memberikan evaluasi terhadap pembelajaran, kemudian kegiatan refleksi untuk memberikan kritik dan saran atas pembelajaran PjBL, dan pembelajaran diakhiri dengan penutup. Adapun beberapa produk siswa pada kelas kontrol dapat dilihat pada gambar 3.13.



**Gambar 3.13 Produk Kelas Kontrol**  
 (a) Menjaga kepunahan hewan dan tumbuhan, (b) Pencemaran area perairan, (c) Alih fungsi lahan, (d) Deforestasi

- 6) Pada bulan Januari setelah dilakukan penelitian dilakukan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3.5.3 Tahap Akhir atau Penyelesaian

- 1) Pada bulan Januari sampai dengan Februari dilakukan pengolahan serta analisis data dari soal-soal yang telah diisi oleh siswa untuk mengetahui hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Lalu pada bulan Maret menyusun pendaftaran untuk seminar hasil.
- 2) Pada bulan Maret melaksanakan seminar hasil.

- 3) Pada bulan Maret mengerjakan hasil revisi serta rekomendasi dari penguji pada laporan seminar hasil.
- 4) Meminta tanda tangan di lembar revisi kepada dosen penguji.
- 5) Pada bulan April melakukan pendaftaran untuk melaksanakan sidang skripsi.
- 6) Pada bulan April melaksanakan sidang skripsi.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan tes. Pengumpulan data untuk kompetensi sains ini dilakukan melalui tes berbentuk esai yang diberikan pada awal dan akhir pembelajaran, *pretest* yang dilakukan sekali sebelum perlakuan dimulai guna mengukur kemampuan awal siswa, lalu *posttest* dilakukan sekali setelah seluruh perlakuan selesai untuk mengukur dampak dari model PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*).

### 3.7 Instrumen Penelitian

#### 3.7.1 Konsepsi

Instrumen pada penelitian ini berfokus pada indikator kompetensi sains. Hal tersebut untuk mengetahui pengaruh PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*) terhadap kompetensi sains siswa. Bentuk tes untuk mengukur kompetensi sains adalah berupa soal uraian dengan 3 indikator utama yaitu 1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, 2) Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis, 3) Meneliti, mengevaluasi, dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. Adapun kisi-kisi instrumen kompetensi sains dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kompetensi Sains**

| No. | Indikator                          | Sub Indikator  | Materi Soal   | Nomor Soal | Bentuk Soal |
|-----|------------------------------------|--|---|------------|-------------|
| 1.  | Menjelaskan fenomena secara ilmiah | Menggunakan berbagai bentuk representasi dan menerjemahkannya. | Menjelaskan dampak biologi terganggunya siklus hidrologi. | 1          | Esai        |

| No. | Indikator   | Sub Indikator  | Materi Soal  | Nomor Soal | Bentuk Soal |
|-----|---|--|--|------------|-------------|
|     |   |  | Menerjemahkan data populasi melalui grafik.  | 2*         | Esai        |
|     |   | Membuat dan membuktikan prediksi dan solusi ilmiah yang tepat.                         | Membuat prosedur dalam mengubah limbah sisa makanan menjadi pupuk.                     | 3*         | Esai        |
|     |   |  | Mengidentifikasi dampak dari ancaman perubahan iklim.                                  | 4*         | Esai        |
|     |   | Mengenali dan mengembangkan hipotesis yang jelas tentang fenomena di dunia.            | Mengembangkan hipotesis terkait hubungan manusia dan hewan.                            | 5          | Esai        |
|     |   |  | Menjelaskan implikasi pengetahuan ilmiah bagi masyarakat.                              | 6*         | Esai        |
| 2.  | Mengonstruksi dan mengevaluasi desain-desain untuk penyelidikan ilmiah serta menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis. | Mengusulkan desain eksperimen yang sesuai.   | Mengidentifikasi pertanyaan tentang keanekaragaman hayati.                             | 7          | Esai        |
|     |   |  | Mengajukan desain eksperimen untuk keanekaragaman hayati.                              | 8          | Esai        |
|     |   | Mengevaluasi sebuah desain eksperimen yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian. | Mengevaluasi sebuah desain eksperimen yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian. | 9*         | Esai        |
|     |   |  | Menganalisis data populasi hewan dan menarik kesimpulan.                               | 10         | Esai        |
| 3.  | Meneliti, mengevaluasi,   | Mencari, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan   | Mengevaluasi sumber informasi  | 11*        | Esai        |

| No. | Indikator  | Sub Indikator   | Materi Soal  | Nomor Soal | Bentuk Soal |
|-----|--|---|--|------------|-------------|
|     | dan menggunakan informasi ilmiah untuk pengambilan keputusan dan tindakan. | manfaat relatif dari berbagai sumber informasi (ilmiah, sosial, ekonomis dan etis) yang mungkin bermakna atau bermanfaat dalam mengambil keputusan tentang isu-isu yang berhubungan dengan sains, dan apakah mereka mendukung sebuah argumen atau solusi. | untuk pengambilan keputusan terkait keanekaragaman hayati.             |            |             |
|     |  |   | Membedakan klaim berdasarkan bukti ilmiah untuk keanekaragaman hayati. | 12         | Esai        |
|     |  | Membenarkan keputusan dengan menggunakan argumen ilmiah, baik individu maupun kelompok, yang berkontribusi pada penyelesaian isu-isu kontemporer atau pembangunan berkelanjutan .   | Membangun argumen untuk solusi ancaman keanekaragaman hayati.          | 13*        | Esai        |
|     |  |   | Mengkritik kelemahan argumen terkait deforestasi hutan.                | 14         | Esai        |
|     |  |   | Menganalisis keputusan pelestarian alam dengan argumen ilmiah.         | 15*        | Esai        |

Keterangan: (\*) Soal tidak valid

Sumber: Peneliti

### 3.7.2 Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen dilaksanakan di kelas XI SMA Negeri 1 Cihaurbeuti, Ciamis. Uji coba instrumen menggunakan soal kompetensi sains materi keanekaragaman hayati. Uji coba instrumen bertujuan untuk mengetahui kelayakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian yang meliputi validitas dan reliabilitas.

#### a. Validitas Isi

Sebelum dilakukan uji coba, instrumen penelitian akan divalidasi isinya oleh dua orang ahli yaitu dosen ahli pada materi keanekaragaman hayati dan dosen ahli dalam asesmen dan evaluasi. Sehingga dapat

memastikan kesesuaian butir soal dengan ketiga indikator kompetensi sains yang hendak diukur.

**Tabel 3.4 Hasil Validitas Isi Instrumen Kompetensi Sains**

| Validator                           | Jabatan/Keahlian                   | Rekomendasi/Saran   | Status              |
|-------------------------------------|------------------------------------|---|---------------------|
| Ryan Ardiansyah., S. Pd., M.Pd      | Dosen Evaluasi dan Asesmen         | Konstruksi butir soal, penggunaan bahasa, kesesuaian indikator. | Layak dengan revisi |
| Diki Muhammad Chaidir., S.Pd., M.Pd | Dosen Materi Keanekaragaman Hayati | Kedalaman konten, akurasi konsep keanekaragaman hayati.         | Layak dengan revisi |

Sumber: Hasil validitas isi oleh dosen ahli (Terlampir)

Berdasarkan tabel 3.4 hasil penilaian oleh kedua validator menyatakan bahwa instrumen kompetensi sains yang telah dibuat layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Masukan dari ahli memuat konstruksi butir soal, penggunaan bahasa, kesesuaian indikator, kedalaman konten, dan akurasi konsep keanekaragaman hayati.

#### b. Uji Validitas

Dilaksanakannya uji validitas dalam penelitian ini untuk mengetahui kelayakan dan ketepatan instrumen yang telah disusun, instrumen yang valid artinya dapat digunakan dalam mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2019). Uji validitas untuk mengukur kompetensi sains menggunakan *software Anates v.4 for windows*.

**Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Instrumen Kompetensi Sains**

| No. Soal | Korelasi | Sign. Korelasi    | Keterangan           |
|----------|----------|-------------------|----------------------|
| 1        | 0,558    | Signifikan        | Soal Digunakan       |
| 2        | 0,216    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 3        | 0,185    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 4        | 0,427    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 5        | 0,503    | Signifikan        | Soal Digunakan       |
| 6        | 0,476    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 7        | 0,770    | Sangat signifikan | Soal Digunakan       |
| 8        | 0,674    | Sangat signifikan | Soal Digunakan       |
| 9        | 0,417    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 10       | 0,598    | Signifikan        | Soal Digunakan       |
| 11       | 0,232    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |
| 12       | 0,741    | Sangat signifikan | Soal Digunakan       |
| 13       | 0,339    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |

| No. Soal | Korelasi | Sign. Korelasi    | Keterangan           |
|----------|----------|-------------------|----------------------|
| 14       | 0,709    | Sangat signifikan | Soal Digunakan       |
| 15       | 0,345    | Tidak signifikan  | Soal tidak digunakan |

Sumber: Hasil Pengolahan Anates v.4 *for windows*

Berdasarkan tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji coba instrumen sebanyak 15 butir soal esai, diperoleh 7 butir soal yang digunakan sebagai instrumen penelitian kompetensi sains yang memenuhi kriteria validitas instrumen dengan kriteria signifikan dan sangat signifikan, yaitu soal nomor 1, 5, 7, 8, 10, 12, dan 14. Sedangkan 8 butir soal lainnya dinyatakan tidak memenuhi kriteria validitas.

### c. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk pengujian indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat dipercaya atau diandalkan, uji ini digunakan dalam mengukur nilai tingkat ketepatan, stabilitas dan akurasi sebuah instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabilitas tinggi apabila hasil tes yang didapatkan tetap atau tidak berubah-ubah. Untuk mengetahui reliabilitas suatu soal digunakan *software* Anates v.4 *for windows*.

**Tabel 3.6 Kriteria Koefisien Reliabilitas Instrumen**

| Koefisien Reliabilitas | Korelasi      |
|------------------------|---------------|
| $0,80 \leq r < 1,00$   | Sangat Tinggi |
| $0,60 \leq r < 0,80$   | Tinggi        |
| $0,40 \leq r < 0,60$   | Sedang        |
| $0,20 \leq r < 0,40$   | Rendah        |
| $r < 0,20$             | Sangat Rendah |

Sumber: Guilford (1950)

**Tabel 3.7 Hasil Reliabilitas Instrumen**

| Variabel         | Reliabilitas | Keterangan          |
|------------------|--------------|---------------------|
| Kompetensi Sains | 0,71         | Reliabilitas tinggi |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Anates v.4 *for windows*

Berdasarkan tabel 3.7, hasil perhitungan untuk 7 butir soal esai instrumen kompetensi sains yang telah dilakukan uji validitas, maka diperoleh reliabilitas tes sebesar 0,71 yang dihitung menggunakan *software* Anates v.4 *for windows* dan berdasarkan kriteria reliabilitas butir soal pada

tabel 6 menunjukkan bahwa tes yang diberikan mempunyai tingkat reliabilitas tinggi.

### **3.8 Teknik Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh dari penelitian ini meliputi *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah diberikan soal tes. Langkah-langkah berikut digunakan dalam mengolah dan menganalisis data.

#### **3.8.1 Uji Prasyarat Analisis**

##### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data tes kompetensi sains terdistribusi normal atau tidak, data yang di uji meliputi *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol serta kelas eksperimen. Uji normalitas yang dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* yang dibantu dengan *software SPSS 26 for windows*.

##### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah data hasil tes mempunyai varians yang homogen atau tidak, data yang diuji meliputi *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan uji *Levene statistic* yang dibantu oleh *software SPSS 26 for windows*.

#### **3.8.2. Uji Hipotesis**

Apabila hasil uji prasyarat analisis menyatakan data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji t. Uji yang dilakukan pada penelitian ini yaitu *t-test independent*. Tujuannya untuk membandingkan rata-rata dua sampel yang tidak terikat atau independen, namun jika data tidak terdistribusi normal dan homogen maka analisis dilanjutkan melalui langkah pengujian statistik parametrik. Pengujian ini digunakan untuk melihat pengaruh PjBL terintegrasi STEM EDP (*Engineering Design Process*) terhadap kompetensi sains siswa.

### 3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

#### 3.9.1 Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X SMA Negeri 1 Cihaurbeuti. Waktu persiapan, pelaksanaan, hingga penyelesaian dimulai dari bulan Juli 2025 hingga bulan April 2026. Waktu penelitian secara lebih rinci disajikan pada tabel berikut

**Tabel 3.8 Waktu Penelitian**

| No. | Kegiatan                                | Bulan    |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
|-----|---|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|
|     |   | Jul 2025 | Agt 2025 | Sept 2025 | Okt 2025 | Nov 2025 | Des 2025 | Jan 2026 | Feb 2026 | Mar 2026 | April 2026 |
| 1.  | Mendapatkan SK bimbingan skripsi        |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 2.  | Mencari permasalahan penelitian         |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 3.  | Mengajukan judul/masalah penelitian     |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 4.  | Menyusun dan bimbingan proposal         |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 5.  | Revisi proposal                         |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 6.  | Ujian Proposal                          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 7.  | Penyempurnaan proposal                  |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 8.  | Persiapan penelitian                    |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 9.  | Melaksanakan Penelitian                 |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 10. | Pengolahan data                         |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 11. | Menyusun dan bimbingan hasil penelitian |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 12. | Sidang seminar hasil                    |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 13. | Revisi hasil penelitian                 |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 14. | Sidang skripsi                          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |
| 15. | Revisi skripsi                          |          |          |           |          |          |          |          |          |          |            |

Sumber: Peneliti

### 3.9.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti. Alamatnya di Jl. Karta Wijaya No.600, Pamokolan, Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat 46262. Dokumentasi tempat penelitian dapat dilihat pada gambar 3.14.



**Gambar 3.14 Lokasi Penelitian**  
Sumber: Peneliti