

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *pre-eksperimen*. *Pre-eksperimental* merupakan penelitian yang hanya melibatkan satu kelompok atau kelas yang diberi perlakuan pra dan pasca uji (Sugiyono, 2014). Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui penyebaran kuesioner angket respon siswa terhadap penerapan model POGIL pada pembelajaran materi ekosistem. Tujuan penelitian kuantitatif deskriptif adalah mendeskripsikan dan menjelaskan peristiwa serta mengambil kesimpulan dari fenomena yang berhasil diamati menggunakan angka (Palittin *et al.*, 2019).

### 3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *one group pre-test-post-test design*. Desain ini hanya melibatkan satu kelas sebagai kelas eksperimen sehingga penelitian ini tidak menggunakan kelas pembanding. Dalam pelaksanaannya kelompok eksperimen akan diberikan *pre-test* untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa, terkhususnya pada materi ekosistem. Kemudian, setelah diberikan perlakuan kelompok eksperimen akan diberikan *post-test* untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran dengan model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) pada materi ekosistem.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Pre-Experimental One Group Pre-test-Post-test Design*

| Kelas      | <i>Pre-test</i> (O <sub>1</sub> ) | Perlakuan (X) | <i>Post-test</i> (O <sub>2</sub> ) |
|------------|-----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Eksperimen | O <sub>1</sub>                    | X             | O <sub>2</sub>                     |

Keterangan:

O<sub>1</sub>: *Pre-test* keterampilan proses sains

O<sub>2</sub>: *Post-test* keterampilan proses sains

X: Perlakuan dengan model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)

### 3.3 Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini, populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri di Kota Bandung yang telah menerapkan kurikulum merdeka. Sampel

yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak satu kelas yang diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengambilan sampel tersebut diambil dengan pertimbangan kelas yang dijadikan sampel merupakan kelas yang belum mempelajari materi ekosistem dan memiliki homogenitas kemampuan kognitif yang didasarkan pada rata-rata nilai biologi siswa dalam kelas tersebut tidak berbeda jauh.

### 3.4 Definisi Operasional

Definisi operasional yang mendukung penelitian ini, yakni sebagai berikut.

1. Model *Process-Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran kooperatif dan inkuiri terbimbing pada materi ekosistem. Model ini memiliki strategi siswa dibagi ke dalam kelompok kecil dengan mendapatkan peran masing-masing (Moog *et al.*, 2006). Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara langsung atau tatap muka dengan langkah pembelajaran yang diadaptasi dan dimodifikasi dari Idul & Caro (2022), yaitu orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi, serta penutup. Pembelajaran dengan POGIL dilaksanakan selama empat pertemuan dengan peran siswa yang bergantian, yaitu *manager*, *strategy analyst*, *recorder* dan *spokesperson*. Pengukuran keterlaksanaan model POGIL dilakukan melalui lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model POGIL.
2. Keterampilan proses sains (KPS) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah skor siswa dalam beberapa indikator keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005), meliputi mengamati atau observasi, mengelompokkan atau klasifikasi, menafsirkan atau interpretasi, meramalkan atau prediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penelitian, menggunakan alat atau bahan, menerapkan konsep, dan berkomunikasi. Pengukuran keterampilan proses sains dilakukan menggunakan instrument tes KPS sebanyak 10 soal dengan rincian 5 soal pilihan ganda dan 5 soal esai.
3. Respon siswa pada penelitian ini merupakan hasil penilaian siswa terhadap pembelajaran POGIL melalui lembar angket siswa berupa 10 pernyataan positif. Pernyataan pada angket tersebut dikelompokkan ke dalam tiga aspek respon yaitu

keefektifan dalam pembelajaran POGIL, ketertarikan dalam pembelajaran POGIL, dan penilaian siswa terhadap pembelajaran POGIL.

### 3.5 Instrumen Penelitian

#### 3.5.1 Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan non-tes. Instrumen tes meliputi soal pilihan ganda dan esai untuk mengukur keterampilan proses sains. Sedangkan instrumen non-tes meliputi lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran POGIL dan angket respon siswa terhadap pembelajaran model POGIL.

Tabel 3.2 Rincian Instrumen Penelitian

| No. | Parameter Penelitian                           | Jenis Instrumen | Bentuk Instrumen  | Teknis Pelaksanaan          |
|-----|--|-----------------|---|-----------------------------|
| 1   | Keterlaksanaan Pembelajaran Model POGIL        | Non tes         | Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa                     | Saat pembelajaran           |
| 2   | Keterampilan Proses Sains                      | Tes             | Soal Pilihan Ganda dan Esai ( <i>Pre-test dan Post-test</i> ) | Awal dan akhir pembelajaran |
| 3   | Respon Siswa terhadap Pembelajaran Model POGIL | Non tes         | Angket  | Akhir pembelajaran          |

#### a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Model POGIL

Lembar observasi pembelajaran diberikan kepada observer untuk mengukur ketercapaian sintaks dalam pembelajaran menggunakan model POGIL. Sintaks yang diukur mengacu pada sintaks POGIL dengan beberapa aspek kegiatan yang diamati seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru dan Siswa

| Sintaks            | Aspek kegiatan yang diamati   | Nomor butir |
|--------------------|---|-------------|
| Orientasi          | Guru mengucapkan salam pembuka.   | 1           |
|                    | Guru dan siswa berdoa bersama untuk mengawali pembelajaran.   | 2           |
|                    | Guru bertanya dengan memancing siswa meninjau kembali mengenai materi sebelumnya dan memberikan apersepsi mengenai materi ekosistem.  | 3           |
|                    | Guru memberikan penjelasan mengenai tujuan pembelajaran serta cakupan materi ajar ekosistem kepada siswa.   | 4           |
|                    | Siswa membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 4 orang. Masing-masing anggota kelompok memiliki peran yang berbeda, yaitu <i>manager</i> , <i>strategy analyst</i> , <i>recorder</i> dan <i>spokesperson</i> . | 5           |
| Eksplorasi         | Siswa menentukan variabel, mengajukan hipotesis, dan merancang percobaan.   | 6           |
|                    | Siswa mengumpulkan data melalui percobaan.  | 7           |
|                    | Siswa menganalisis data hasil percobaan dengan bimbingan guru.  | 8           |
| Pembentukan konsep | Siswa menemukan konsep dengan menjawab pertanyaan terkait hasil percobaan pada tahap eksplorasi.  | 9           |
| Aplikasi           | Siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas untuk memperkuat pemahaman.   | 10          |
|                    | Siswa menjawab pertanyaan dari siswa lain dengan menerapkan konsep untuk memperluas pemahaman.  | 11          |

| Sintaks | Aspek kegiatan yang diamati                              | Nomor butir |
|---------|--|-------------|
|         | Guru bertanya dan menyanggah hasil diskusi siswa.        | 12          |
|         | Guru memberikan penguatan terhadap hal-hal yang penting. | 13          |
| Penutup | Siswa membuat hasil kesimpulan materi hari tersebut.     | 14          |
|         | Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.      | 15          |

Aspek kegiatan yang diamati kemudian diukur dengan menggunakan skala dengan poin terendah 1 (tidak terlaksana) dan poin tertinggi 5 (terlaksana dengan sangat baik). Pengukuran yang dilakukan terhadap keterlaksanaan tahapan pembelajaran menggunakan skala poin 5 seperti pada Tabel 3.4. Data yang terkumpul dihitung rata-ratanya kemudian diolah menjadi persentase.

Tabel 3.4 Skala Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

| Skala | Keterangan                    | Poin |
|-------|-------------------------------|------|
| TT    | Tidak Terlaksana              | 1    |
| KT    | Kurang Terlaksana             | 2    |
| CT    | Cukup Terlaksana              | 3    |
| T     | Terlaksana dengan Baik        | 4    |
| TB    | Terlaksana dengan Sangat Baik | 5    |

#### b. Soal Keterampilan Proses Sains

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal yang mencakup indikator keterampilan proses sains. Soal tes sebanyak 10 butir, dengan 5 soal pilihan ganda dan 5 soal esai yang dibuat dengan mengacu pada indikator keterampilan proses sains berdasarkan indikator Rustaman (2005) yang telah ditentukan. Tes ini dibuat untuk menguji keterampilan proses sains siswa pada materi ekosistem pada saat sebelum perlakuan (*pre-test*) dan setelah perlakuan (*post-test*). Kisi-kisi instrumen tes keterampilan proses sains dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Soal *Pre-test* dan *Post-test* KPS

| No. | Keterampilan Proses Sains       | Indikator Soal   | Jenis Soal |
|-----|---------------------------------|--|------------|
| 1   | Mengelompokkan atau klasifikasi | Disajikan sebuah pernyataan terkait pengamatan ekosistem di suatu tempat, siswa dapat mengelompokkan hewan ke dalam ekosistem tersebut berdasarkan ciri-cirinya.                     | PG         |
| 2   | Meramalkan atau prediksi        | Disajikan gambar jaring-jaring makanan, siswa dapat memprediksi dampak yang terjadi jika salah satu populasi pada jaring-jaring makanan tersebut meningkat.                          | PG         |
| 3   | Mengajukan pertanyaan           | Disajikan grafik peningkatan konsentrasi karbon dioksida dari tahun ke tahun, siswa dapat mengajukan pertanyaan yang tepat dari data yang tersaji dalam grafik.                      | PG         |
| 4   | Berkomunikasi                   | Disajikan tabel yang menunjukkan pengaruh komponen faktor abiotik terhadap komponen biotik pada suatu ekosistem, siswa dapat mengomunikasikan hasil data dengan menjawab pertanyaan. | PG         |
| 5   | Menafsirkan atau interpretasi   | Disajikan tabel yang menunjukkan pengaruh komponen faktor abiotik terhadap komponen biotik pada suatu ekosistem, siswa dapat menginterpretasi data dari grafik pada nomor 4.         | PG         |
| 6   | Mengamati atau observasi        | Disajikan ekosistem buatan berupa akuarium di depan kelas, siswa dapat mengamati komponen ekosistem tersebut.  | Esai       |
| 7   | Menggunakan alat atau bahan     | Disajikan ekosistem buatan di depan kelas, siswa dapat menggunakan termometer dan pH meter.  | Esai       |

| No. | Keterampilan Proses Sains              | Indikator Soal  | Jenis Soal |
|-----|--|---|------------|
| 8   | Menerapkan konsep                      | Disajikan sebuah teks cerita berkaitan dengan ekosistem, siswa dapat menerapkan konsep terkait populasi.                                | Esai       |
| 9   | Berhipotesis                           | Disajikan pernyataan tentang suatu rancangan praktikum, siswa dapat merumuskan hipotesis dengan tepat.                                  | Esai       |
| 10  | Merencanakan percobaan atau penelitian | Disajikan pernyataan tentang suatu kondisi, siswa dapat merencanakan percobaan sederhana yang sesuai dalam memecahkan masalah tersebut. | Esai       |

**c. Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran POGIL**

Pada penelitian ini instrumen non-tes lainnya yang digunakan yakni angket untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan model POGIL. Adapun angket ini terdiri 10 pernyataan mengenai keefektifan, ketertarikan, dan penilaian pembelajaran menggunakan POGIL yang dirumuskan seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

| No. | Indikator                             | Butir Soal |
|-----|---------------------------------------|------------|
| 1   | Keefektifan dalam pembelajaran POGIL  | 1, 2, 3    |
| 2   | Ketertarikan dalam pembelajaran POGIL | 4, 5, 6, 7 |
| 3   | Penilaian terhadap pembelajaran POGIL | 8, 9, 10   |

Skala pengukuran yang digunakan untuk menentukan tanggapan dari siswa yaitu menggunakan Skala Guttman. Menurut Sugiyono (2014), Skala Guttman merupakan alat pengukuran yang dirancang untuk memperoleh jawaban yang jelas dari responden, dengan hanya terdapat dua interval yang terdefinisi dengan tegas. Pada penelitian ini, interval yang digunakan yaitu “ya-tidak” sehingga jawaban dibuat skor tertinggi (ya) satu dan terendah (tidak) nol untuk pernyataan positif. Data yang terkumpul dihitung rata-ratanya kemudian diolah menjadi persentase.

### 3.5.2 Pengembangan Instrumen

Instrumen soal tes keterampilan proses sains ini diujikan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam penelitian. Pengujian dilakukan kepada 30 siswa kelas XI SMA yang sudah mempelajari materi ekosistem sebagai syarat jumlah minimal uji coba validitas. Pada penelitian ini uji coba instrumen tes dilakukan dengan menggunakan bantuan software ANATES V4 dan ANATES URAIAN sehingga didapatkan hasil validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Berikut ini penjelasan lebih rinci terkait uji instrumen yang dilakukan:

#### a. Uji Validitas

Uji validitas merupakan pengukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Uji ini direpresentasikan dalam korelasi antara skor item dengan skor total. Kriteria validitas menurut Arikunto (2009) ditunjukkan pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Kategori Validitas Butir Soal

| Koefisien Validitas | Kategori      |
|---------------------|---------------|
| 0,00-0,19           | Sangat rendah |
| 0,20-0,39           | Rendah        |
| 0,40-0,59           | Cukup         |
| 0,60-0,79           | Tinggi        |
| 0,80-1,00           | Sangat tinggi |

#### b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada tingkat konsistensi suatu instrumen, yang mengindikasikan seberapa dapat diandalkannya suatu tes untuk menghasilkan skor yang stabil dan konsisten dari waktu ke waktu. Kategori reliabilitas soal menurut Arikunto (2009) ditunjukkan pada Tabel 3.8 di bawah ini.

Tabel 3. 8 Kategori Reliabilitas Butir Soal

| Koefisien Reliabilitas | Kategori      |
|------------------------|---------------|
| 0,00-0,19              | Sangat rendah |
| 0,20-0,39              | Rendah        |
| 0,40-0,59              | Cukup         |
| 0,60-0,79              | Tinggi        |
| 0,80-1,00              | Sangat tinggi |



### c. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu soal dianggap baik ketika soal tersebut tidak terlalu mudah sehingga tidak mengukur kemampuan siswa secara akurat, namun juga tidak terlalu sulit sehingga tidak dapat dipecahkan oleh sebagian besar siswa. Kategori tingkat kesukaran suatu soal menurut Arikunto (2009) ditunjukkan pada Tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9 Kategori Tingkat Kesukaran Butir Soal

| Rentang   | Kategori |
|-----------|----------|
| 0,00-0,29 | Sukar    |
| 0,30-0,69 | Sedang   |
| 0,70-1,00 | Mudah    |

### d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Kategori daya pembeda dari suatu soal menurut Arikunto (2009) yang dijelaskan pada Tabel 3.10 di bawah ini.

Tabel 3.10 Kategori Daya Pembeda Butir Soal

| Rentang   | Kategori    |
|-----------|-------------|
| 0,00-0,20 | Buruk       |
| 0,21-0,40 | Cukup       |
| 0,41-0,70 | Baik        |
| 0,71-1,00 | Sangat Baik |

Setelah dilakukan uji coba dan memenuhi syarat atau kriteria, maka instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Jika terdapat item soal yang tidak memenuhi syarat atau tidak dapat digunakan, maka item soal tersebut harus direvisi atau diganti. Berikut klasifikasi kualitas butir soal menurut Arikunto (2009) pada Tabel 3.11 di bawah ini.

Tabel 3.11 Klasifikasi Kualitas Butir Soal

| Kategori soal | Kriteria soal  |
|---------------|--|
| Terima        | Apabila:<br>1) Validitas $\geq 0,40$<br>2) Daya pembeda $\geq 0,40$<br>3) Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$  |
| Revisi        | Apabila:<br>1) Validitas $\geq 0,40$ ; Daya pembeda $\geq 0,40$ ; tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ .<br>2) Validitas $\geq 0,40$ ; Daya pembeda $< 0,40$ ; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$<br>3) Validitas antara $0,20$ sampai $0,40$ ; Daya pembeda $< 0,40$ ; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ |
| Tolak         | Apabila:<br>1) Validitas $< 0,20$<br>2) Validitas $< 0,40$ dan Daya pembeda $< 0,40$<br>3) Daya pembeda $< 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$  |

Instrumen penelitian *pre-test-post-test* keterampilan proses sains terkait materi ekosistem diuji coba kepada siswa kelas XI MIPA sebanyak 36 siswa. Hasil uji coba instrumen tes tersebut kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan bantuan *software* ANATES V4 dan ANATES URAIAN sehingga didapatkan hasil validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal yang disajikan dalam Tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12 Rekapitulasi Uji Kelayakan Instrumen Soal Tes Pilihan Ganda  
Keterampilan Proses Sains

| Indikator KPS                           | No. Soal | Validitas               | Daya Pembeda          | Tingkat Kesukaran | Ket.       | Reliabilitas     |
|---|----------|-------------------------|-----------------------|-------------------|------------|------------------|
| Mengelompokkan                          | 1        | 0,21<br>(Rendah)        | 0,20<br>(Buruk)       | 0,58<br>(Sedang)  | Diperbaiki | 0,70<br>(Tinggi) |
|   | 2        | 0,00<br>(Sangat rendah) | 0,00<br>(Buruk)       | 1,00<br>(Mudah)   | Ditolak    |                  |
| Memprediksi                             | 3        | 0,42<br>(Cukup)         | 0,20<br>(Buruk)       | 0,92<br>(Mudah)   | Ditolak    |                  |
|   | 4        | 0,29<br>(Rendah)        | 0,40<br>(Cukup)       | 0,86<br>(Mudah)   | Direvisi   |                  |
| Membuat pertanyaan                      | 5        | 0,56<br>(Cukup)         | 0,90<br>(Sangat baik) | 0,61<br>(Sedang)  | Diterima   |                  |
|   | 6        | 0,34<br>(Cukup)         | 0,30<br>(Cukup)       | 0,36<br>(Sedang)  | Direvisi   |                  |
| Berkomunikasi                           | 7        | 0,60<br>(Tinggi)        | 0,40<br>(Cukup)       | 0,75<br>(Mudah)   | Diterima   |                  |
|   | 8        | 0,51<br>(Cukup)         | 0,40<br>(Cukup)       | 0,89<br>(Mudah)   | Direvisi   |                  |
| Membuat interpretasi                    | 9        | 0,43<br>(Cukup)         | 0,30<br>(Cukup)       | 0,78<br>(Mudah)   | Direvisi   |                  |
|   | 10       | 0,52<br>(Cukup)         | 0,30<br>(Cukup)       | 0,78<br>(Mudah)   | Direvisi   |                  |
| Total item pernyataan diterima/direvisi |          |                         |                       |                   | 8          |                  |

Hasil uji anates soal pilihan ganda keterampilan proses sains menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,70 sehingga dapat dikategorikan reliabilitas tinggi. Dari 10 butir soal terdapat 20% diterima, 60% direvisi, dan 20% soal ditolak. Dari 8 butir soal yang dapat diterima dan diterima dengan revisi, 5 butir soal digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.13 Rekapitulasi Uji Kelayakan Instrumen Soal Tes Uraian  
Keterampilan Proses Sains

| Indikator KPS                           | No. Soal | Validitas               | Daya Pembeda    | Tingkat Kesukaran | Ket.     | Reliabilitas     |
|---|----------|-------------------------|-----------------|-------------------|----------|------------------|
| Mengamati                               | 1        | 0,84<br>(Sangat tinggi) | 0,46<br>(Baik ) | 0,60<br>(Sedang)  | Diterima | 0.71<br>(Tinggi) |
| Menggunakan alat atau bahan             | 2        | 0,62<br>(Tinggi)        | 0,45<br>(Baik)  | 0,43<br>(Sedang)  | Diterima |                  |
| Menerapkan konsep                       | 3        | 0,72<br>(Tinggi)        | 0,47<br>(Baik)  | 0,55<br>(Sedang)  | Diterima |                  |
| Berhipotesis                            | 4        | 0,37<br>(Rendah)        | 0,15<br>(Buruk) | 0,43<br>(Sedang)  | Direvisi |                  |
| Merencanakan percobaan atau penelitian  | 5        | 0,60<br>(Tinggi)        | 0,35<br>(Cukup) | 0,68<br>(Sedang)  | Direvisi |                  |
| Total item pernyataan diterima/direvisi |          |                         |                 |                   | 5        |                  |

Sedangkan hasil uji anates soal uraian keterampilan proses sains menunjukkan nilai reliabilitas sebesar 0,71 sehingga dapat dikategorikan reliabilitas tinggi. Dari 5 butir soal terdapat 60% diterima dan 40% diterima dengan revisi. Setelah dilakukan analisis kelayakan instrumen, kemudian dilakukan perbaikan untuk beberapa butir soal sebelum digunakan sebagai soal *pre-test* dan *post-test* untuk pengambilan data dalam penelitian ini.

### 3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pasca pelaksanaan. Berikut ini penjelasan mengenai ketiga tahapan penelitian tersebut.

#### 3.6.1 Tahap Persiapan

a. Studi pendahuluan berupa pembacaan literatur terkait kemampuan proses sains siswa di Bandung, model pembelajaran POGIL, serta keterkaitan antara pembelajaran POGIL dengan keterampilan proses siswa.

- b. Melakukan identifikasi masalah dan merumuskan judul penelitian.
- c. Menentukan materi pembelajaran biologi yang akan dijadikan batasan penelitian.
- d. Menyusun proposal skripsi yang memuat judul, rumusan masalah, hasil studi literatur yang telah dilakukan, serta metode penelitian yang akan dilaksanakan.
- e. Melaksanakan seminar proposal untuk menyampaikan hasil penyusunan proposal penelitian.
- f. Melakukan revisi proposal sebagai tindak lanjut dari kritik dan saran saat seminar proposal.
- g. Penyusunan instrumen penelitian meliputi soal tes keterampilan proses sains, dan angket respon siswa terhadap model pembelajaran POGIL yang dilakukan.
- h. Memperbaiki instrumen penelitian sebagai tindak lanjut dari saran pembimbing.
- i. Melakukan uji coba dan analisis instrumen penelitian untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukarannya.
- j. Menyusun perangkat pembelajaran.
- k. Melakukan riset mengenai profil sekolah dan mengajukan perizinan kepada pihak sekolah yang telah ditentukan sebagai tempat penelitian.
- l. Memilih kelas yang akan dijadikan sampel penelitian.

### 3.6.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, peneliti mulai mengumpulkan data untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Penelitian ini dibagi menjadi empat pertemuan dengan estimasi delapan jam pelajaran. Siswa diberikan *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal dalam keterampilan proses sains sebelum pembelajaran POGIL. Pada akhir pembelajaran siswa diberikan *post-test* untuk mengetahui kemampuan akhir dalam keterampilan proses sains setelah pembelajaran POGIL. Selain itu, siswa mengisi angket respon terhadap pembelajaran POGIL. Berikut merupakan langkah-langkah tahap pelaksanaan penelitian.

Tabel 3.14 Tahap Pelaksanaan Penelitian

| Pertemuan ke- | Materi   | Keterampilan Proses Sains yang Dilatihkan  | Sintaks POGIL   |
|---------------|--|--|---|
| 1             | Praktikum perbedaan komponen ekosistem di dua titik lokasi sekolah                               | a) Mengamati<br>b) Mengelompokkan<br>c) Menafsirkan<br>d) Mengajukan pertanyaan<br>e) Merencanakan percobaan<br>f) Menggunakan alat atau bahan<br>g) Menerapkan konsep<br>h) Berkomunikasi | Setiap pertemuan dilaksanakan dengan 5 tahap POGIL serta siswa berkesempatan bertukar peran selama 4 kali pertemuan.<br><br><b>1. Orientasi</b><br>Guru menetapkan tujuan pembelajaran, menumbuhkan motivasi, dan |
| 2             | Menganalisis interaksi antar komponen biotik serta aliran energi di ekosistem lingkungan sekolah | a) Mengelompokkan<br>b) Menafsirkan<br>c) Meramalkan<br>d) Menerapkan konsep<br>e) Mengajukan pertanyaan<br>f) Berkomunikasi   | mengaitkan antara pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya. Selain itu, guru memulai pembelajaran dengan menyajikan narasi.   |
| 3             | Praktikum daur karbon melalui proses endapan garam   | a) Mengamati<br>b) Menafsirkan<br>c) Mengajukan pertanyaan<br>d) Berhipotesis<br>e) Menggunakan alat atau bahan  | <b>2. Eksplorasi</b><br>Siswa diberikan kesempatan untuk menentukan judul, variabel, berhipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data,  |

| Pertemuan ke- | Materi   | Keterampilan Proses Sains yang Dilatihkan   | Sintaks POGIL  |
|---------------|--|---|--|
|               |  | f) Menerapkan konsep<br>g) Berkomunikasi  | menganalisis data, dan menjelaskan hubungan antar variabel dari data yang didapatkan melalui percobaan.<br><br><b>3. Penemuan konsep</b>   |
| 4             | Menciptakan solusi terkait permasalahan keseimbangan ekosistem | a) Menerapkan konsep<br>b) Meramalkan<br>c) Mengajukan pertanyaan<br>d) Menafsirkan<br>e) Berkomunikasi | Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk menjawab pertanyaan pada LKS yang bertujuan untuk membantu siswa menemukan hubungan dan kesimpulan yang tepat, serta mengembangkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses.<br><br><b>4. Aplikasi</b><br>Siswa mempresentasikan hasil penemuannya. Siswa lain menanggapi kelompok lain untuk memperkuat dan |

| Pertemuan ke- | Materi | Keterampilan Proses Sains yang Dilatihkan | Sintaks POGIL  |
|---------------|--------|---|--|
|               |        |   | <p>memperluas pemahaman mengenai konsep dengan situasi yang berbeda setiap kelompoknya.</p> <p><b>5. Penutup</b><br/> Guru bersama siswa membuat kesimpulan mengenai materi yang telah dipelajari. Siswa diminta untuk mengumpulkan lembar kerja.<br/> Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam dan doa.</p> |

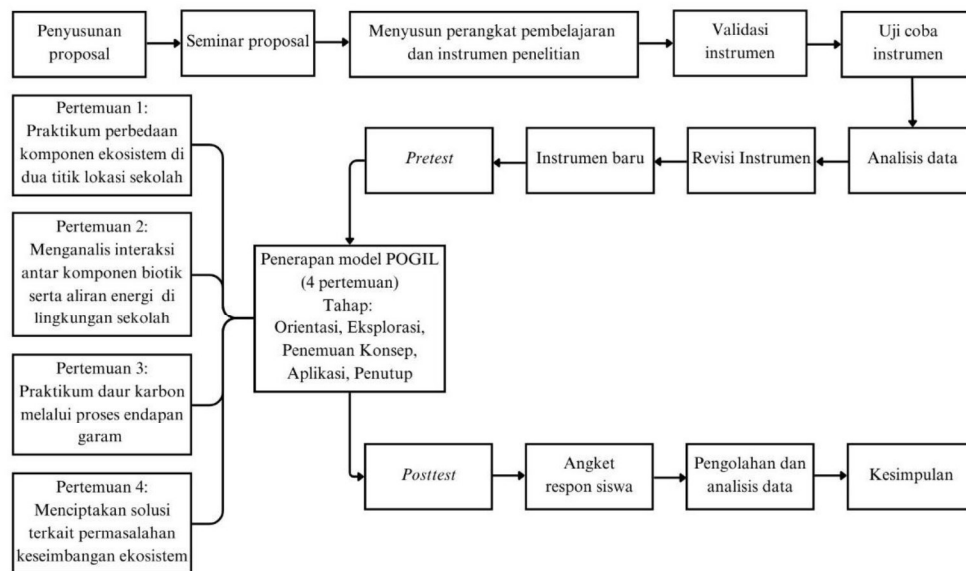


### 3.6.3 Tahap Pasca Pelaksanaan

Setelah melakukan pelaksanaan penelitian, dilanjutkan dengan tahap akhir yakni pasca penelitian yang meliputi kegiatan sebagai berikut.

- Data yang diperoleh diolah dengan analisis deskripsi dan uji statistika untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian.
- Hasil analisis data diinterpretasikan dan dibahas untuk memperkuat hasil penelitian.
- Dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.
- Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing untuk memperoleh masukan mengenai hasil pengolahan data dan pembahasan.
- Melakukan revisi dan menyusun laporan penelitian dalam bentuk skripsi.

### 3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

### 3.8 Analisis Data

#### 3.8.1 Keterlaksanaan Model POGIL

Data mengenai keterlaksanaan pembelajaran model POGIL dikumpulkan dari lembar observasi yang diberikan kepada observer saat tahap pembelajaran. Proses penilaian menggunakan perhitungan berikut ini untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran model POGIL pada setiap indikator tahap pembelajaran:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah mengetahui persentase tiap tahap pembelajaran, dilakukan perhitungan rata-rata persentase keseluruhan agar diperoleh kesimpulan akhir mengenai keterlaksanaan pembelajaran POGIL secara utuh. Pada akhir analisis data diperoleh data berupa persentase keseluruhan pembelajaran dan interpretasinya yang disajikan dalam bentuk tabel. Hasil perhitungan persentase yang diperoleh diinterpretasikan berdasarkan kategorisasi keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 3.15 berikut ini.

Tabel 3.15 Kriteria Interpretasi Skor Lembar Observasi

| Persentase (%) | Kriteria      |
|----------------|---------------|
| 81% - 100%     | Sangat Baik   |
| 61% - 80%      | Baik          |
| 41% - 60%      | Cukup         |
| 21% - 40%      | Kurang        |
| 0% - 20%       | Sangat Kurang |

(Riduwan, 2009)

#### 3.8.2 Keterampilan Proses Sains

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yakni data *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis secara kuantitatif menggunakan bantuan software SPSS 26. Hasil jawaban siswa pada soal *pre-test* dan *post-test* dinilai berdasarkan rubrik penilaian yang telah dibuat. Analisis data dilakukan dengan beberapa tahapan, yakni analisis deskriptif, uji prasyarat, uji hipotesis statistik, dan uji nilai N-Gain.

### a. Analisis Deskriptif

Pada tahap analisis deskriptif dilakukan dengan perhitungan rata-rata (mean) dari hasil *pre-test* maupun *post-test*. Setelah itu, setiap capaian siswa dikategorikan berdasarkan kategori skor keterampilan proses sains menurut Fitriana *et al.* (2019) dengan kategori: sangat kurang (0-20), kurang (21-40), cukup (41-60), baik (61-80), dan sangat baik (81-100).

### b. Uji Prasyarat

Sebelum melakukan uji hipotesis statistik, diperlukan uji prasyarat terlebih dahulu untuk mengetahui distribusi data. Uji prasyarat tersebut meliputi uji normalitas. Data hasil *pre-test* dan *post-test* diuji menggunakan uji normalitas Shapiro Wilk untuk menentukan data berdistribusi normal atau tidak. Uji *Shapiro Wilk* digunakan dalam penelitian ini karena data penelitian kurang dari 50 sampel. Adapun dalam pengujian normalitas ini, data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $\geq 0,05$  dan data dikatakan berdistribusi tidak normal apabila nilai signifikansi  $< 0,05$  (Sudjana, 2002). Pada penelitian ini nilai *pre-test* dan *post-test* signifikansinya lebih besar dari 0.05 yaitu 0.194 untuk nilai *pre-test* dan 0.087 untuk *post-test*. Dari hasil uji dapat disimpulkan data pada penelitian ini terdistribusi normal.

### c. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat dan dinyatakan bahwa data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis statistik. Uji ini dilakukan untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test*. Pada penelitian ini data dari hasil uji prasyarat menyatakan berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis statistik *Paired sample t-test*.

Adapun kriteria pengambilan keputusan dalam uji hipotesis untuk mengetahui signifikansi perlakuan adalah sebagai berikut.

- a) Jika nilai sig.  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, artinya terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*.
- b) Jika nilai sig.  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima, artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*.

Pada penelitian ini, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pre-test* dan *post-test* menurut nilai signifikansi berdasarkan uji *Paired sample t-test*, yakni sebesar 0.000.

#### d. Uji N-Gain

Pengukuran peningkatan keterampilan proses sains siswa sebelum dan setelah perlakuan dilakukan dengan uji *N-Gain*. Pengukuran *N-gain* pada penelitian ini mengacu pada Hake (1999).

$$N - gain = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai maksimum ideal} - \text{Nilai pretest}}$$

Nilai *N-gain* yang telah dihitung kemudian diinterpretasikan berdasarkan indeks *N-gain* yang terdapat pada Tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16 Indeks *N-gain*

| Nilai <i>N-gain</i>        | Klasifikasi |
|----------------------------|-------------|
| $N-gain > 0.7$             | Tinggi      |
| $0.3 \leq N-gain \leq 0.7$ | Sedang      |
| $N-gain < 0.3$             | Rendah      |

Pada penelitian ini, hasil *pre-test* dan *post-test* keterampilan proses sains siswa memiliki nilai gain rata-rata 0.47 yang masuk ke dalam kategori sedang.

### 3.8.3 Angket Respon Siswa terhadap Pembelajaran Model POGIL

Data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran model POGIL dikumpulkan dari angket yang dibagikan kepada siswa setelah tahap pembelajaran selesai. Pengukuran dari tanggapan respon siswa ditampung melalui *Google Forms*. Proses penilaian angket respon siswa menggunakan perhitungan berikut untuk mengetahui jumlah jawaban siswa pada setiap indikator

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mendukung temuan dan pembahasan pada bab IV, hasil persentase dari setiap pernyataan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan kriteria jumlah respon siswa berdasarkan aturan Koentjaraningrat (1997).

Tabel 3.17 Interpretasi Jumlah Jawaban Angket Siswa

| <b>Persentase</b> | <b>Kategori</b>       |
|-------------------|-----------------------|
| 100%              | Seluruh siswa         |
| 76% - 99%         | Hampir seluruh siswa  |
| 51% - 75%         | Sebagian besar siswa  |
| 50%               | Setengah siswa        |
| 26% - 49%         | Hampir setengah siswa |
| 1% - 25%          | Sebagian kecil siswa  |
| 0%                | Tidak ada siswa       |

(Koentjaraningrat, 1997)

Dalam mengkategorikan respon siswa secara keseluruhan terhadap penggunaan model POGIL dalam pembelajaran, persentase rata-rata seluruh pernyataan diinterpretasikan dengan Tabel 3.18 berikut ini.

Tabel 3.18 Interpretasi Persentase Jawaban Angket Siswa

| <b>Rentang (%)</b> | <b>Kategori</b>     |
|--------------------|---------------------|
| 80 - 100           | Sangat setuju       |
| 60 - 79,99         | Setuju              |
| 40 - 59,99         | Netral              |
| 20 - 39,99         | Tidak setuju        |
| 0 - 19,99          | Sangat tidak setuju |

(Riduwan, 2009)