

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen. Menurut Creswell (2015), metode kuasi eksperimen cocok digunakan dalam dunia pendidikan, khususnya sekolah, sebab kelompok utuh biasanya sudah tercipta dan peneliti sulit melakukan pengacakan siswa untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol karena dikhawatirkan dapat mengganggu pembelajaran di kelas. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent pretest-posttest control-group design* (Creswell, 2015). Desain ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil antara kelas yang mendapat perlakuan (kelas eksperimen) dengan kelas yang tidak mendapat perlakuan (kelas kontrol). Dalam penelitian ini, kelas eksperimen mendapatkan pembelajaran eksplisit-reflektif berkonteks *socio-scientific issues* dan kelas kontrol mendapatkan pembelajaran eksplisit-reflektif tanpa konteks *socio-scientific issues*. Berikut ini adalah desain penelitian yang digunakan:

**Tabel 3.1**

| <i>Desain Nonequivalent Pretest-Posttest Control-Group</i> |                |           |                 |
|--|----------------|-----------|-----------------|
| Kelompok   | <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
| Eksperimen   | O <sub>1</sub> | X         | O <sub>2</sub>  |
| Kontrol  | O <sub>1</sub> | C         | O <sub>2</sub>  |

Keterangan:

X: Pembelajaran eksplisit-reflektif berkonteks *socio-scientific issues*

C: Pembelajaran eksplisit-reflektif tanpa konteks *socio-scientific issues*

O<sub>1</sub>: *Pretest* pemahaman NOS dan kemampuan argumentasi

O<sub>2</sub>: *Posttest* pemahaman NOS dan kemampuan argumentasi

### 3.2 Partisipan

Partisipan pada penelitian ini adalah siswa kelas VII pada salah satu SMP di kota Prabumulih, yaitu SMP IT Ishlahul Ummah Prabumulih. Partisipan pada penelitian ini mulanya sebanyak 76 siswa. Setelah dilakukan seleksi pada data *pretest* dan *posttest* semua partisipan, maka diperoleh partisipan yang datanya dapat digunakan berjumlah sebanyak 45 siswa. Seleksi data dilakukan akibat adanya eror pada file *pretest* dan *posttest* yang dikumpulkan

siswa dan juga karena adanya siswa yang awal penelitian mengikuti *pretest* tetapi tidak mengikuti *posttest* di akhir penelitian.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII SMP Tahun Ajaran 2019/2020 di SMP IT Ishlahul Ummah Prabumulih. Sementara, sampel penelitian adalah siswa kelas VII SMP sebanyak 2 kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol.

Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* dimana peneliti memilih 2 kelas sebagai sampel secara acak yang dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol dari populasi kelas yang ada di SMP tersebut. Ketika pelaksanaan penelitian, sampel yang berpartisipasi pada penelitian ini sebanyak 45 siswa yang terbagi menjadi 24 siswa kelas eksperimen dan 21 siswa kelas kontrol.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, soal esai untuk mengukur pemahaman NOS, dan soal esai untuk mengukur kemampuan argumentasi.

1. Lembar observasi keterlaksanaan kegiatan belajar mengajar daring (terekam dalam Google Classroom). Lembar observasi ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran pada masing-masing kelas.
2. Pemahaman NOS siswa diukur menggunakan soal esai terkait tema interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Soal esai didasarkan pada wacana permasalahan yang ditampilkan dan disesuaikan dengan aspek-aspek NOS yang diukur. Adapun aspek-aspek NOS yang diukur adalah subjektif, tentatif, empiris, observasi, dan sosial dan budaya. Instrumen ini melalui tahap *judgement* dan validasi oleh dosen ahli serta uji coba. Pemahaman NOS siswa dikategorikan menurut Khishfe (2013) menjadi *naïve view*, *intermediary view*, dan *informed view* setelah instrumen diberikan pada siswa.

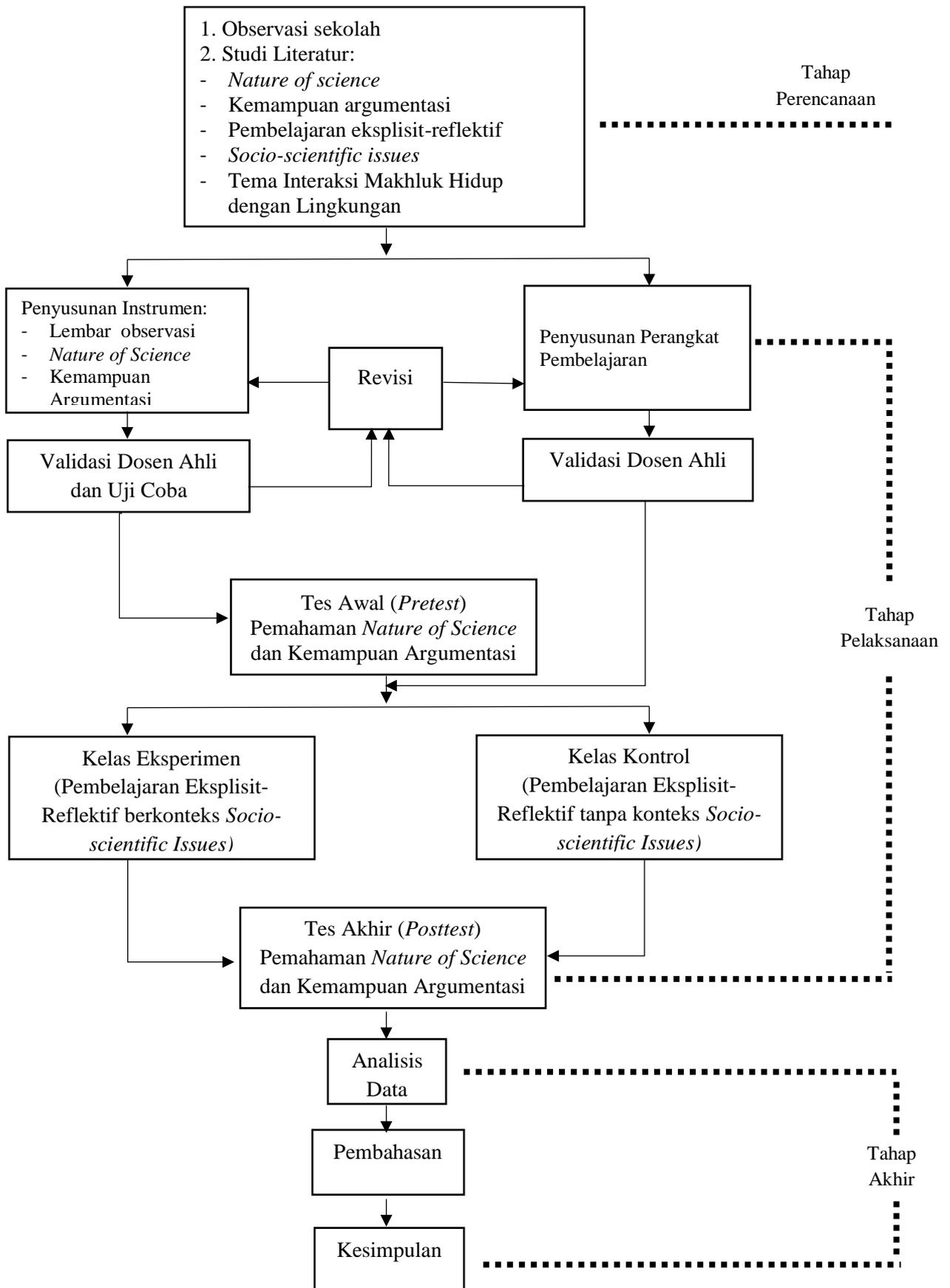
3. Kemampuan argumentasi siswa diukur menggunakan soal esai terkait tema interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Soal esai didasarkan pada wacana permasalahan yang ditampilkan dan disesuaikan dengan komponen argumentasi yang diukur. Komponen argumentasi yang diukur meliputi klaim (*claim*), data (*data*), pembenaran (*warrant*), dan dukungan (*backing*). Instrumen ini melalui tahap *judgement* dan validasi oleh dosen ahli serta uji coba. Kemampuan argumentasi siswa dikategorikan sesuai level tertentu mengikuti *framework* Venville dan Dawson (2010).

### 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini mulanya akan berlangsung melalui pembelajaran tatap muka di kelas. Akan tetapi, pembelajaran kemudian dialihkan menggunakan media daring berupa “Google Classroom” disebabkan situasi yang tidak memungkinkan untuk melakukan pembelajaran tatap muka di kelas akibat adanya pandemi Covid-19. Pemilihan media daring Google Classroom dibanding media daring lainnya, semisal Zoom, disebabkan peneliti mengikuti kebijakan dari sekolah. Adapun alasan terkait penggunaan media daring Google Classroom, yaitu:

1. Penggunaan yang mudah dan tersedia menu untuk membuat tugas. Selain itu, guru dapat melakukan pemeriksaan dan memberikan nilai tugas secara langsung pada Google Classroom;
2. Adanya siswa yang tidak memiliki perangkat *handphone* (HP) kepunyaannya sendiri, sehingga siswa harus menggunakan HP kepunyaan orang tua.
3. Pembelajaran secara daring melalui Google Classroom berlangsung secara *synchronous* karena mengikuti jadwal mata pelajaran IPA yang ditetapkan oleh sekolah. Dengan demikian, pembelajaran yang dilakukan berlangsung secara *real time* melalui *live chat* antara siswa dan peneliti.

Adapun prosedur pada penelitian ini secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini.



**Gambar 3.1** Diagram Prosedur Penelitian

Iqbal Habiby, 2020

PEMAHAMAN NATURE OF SCIENCE DAN KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA PADA PEMBELAJARAN EKSPLISIT-REFLEKTIF BERKONTEKS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES PADA TEMA INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DENGAN LINGKUNGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penelitian yang dilakukan ini memiliki 3 tahapan, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Adapun penjelasan lengkapnya sebagai berikut:

#### 1. Tahap Perencanaan

- a) Melakukan studi pendahuluan berdasarkan studi pustaka dengan menganalisis artikel, jurnal, dan buku, serta melakukan observasi ke sekolah. Tujuan studi pendahuluan ini adalah untuk mencari permasalahan yang muncul dan menjadi peluang untuk melakukan sebuah penelitian.
- b) Mengidentifikasi permasalahan penelitian.
- c) Melakukan studi kepustakaan yang bertujuan untuk mendapatkan teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian dan materi pembelajaran yang dipilih agar sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditentukan.
- d) Melakukan penyusunan proposal penelitian, melakukan seminar proposal, dan perbaikan proposal penelitian berdasarkan masukan dari dosen-dosen penguji.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

- a) Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data. Perancangan ini disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar berdasarkan Kurikulum 2013.
- b) Melakukan *judgement* instrumen yang sudah disusun kepada 3 orang dosen ahli yang berasal dari jurusan yang berbeda, yaitu dosen fisika, kimia, dan biologi. Ketiga dosen ini merupakan dosen yang ahli di bidang penelitian yang akan dilaksanakan.
- c) Melakukan perbaikan terhadap instrumen berdasarkan masukan dari dosen ahli.
- d) Menentukan sekolah tempat dilaksanakannya penelitian. Setelah sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian sudah final, maka selanjutnya adalah mengkomunikasikan terkait waktu dan prosedur pelaksanaan penelitian.

- e) Melakukan *pretest* sebelum memulai pembelajaran untuk mengetahui pemahaman awal siswa terkait NOS dan kemampuan argumentasi siswa. *Pretest* dilakukan dengan cara memasukkan *file word* instrumen penelitian ke menu “Tugas Kelas” di Google Classroom dan siswa dapat langsung mengerjakan pada saat itu juga.
- f) Melakukan proses pembelajaran IPA dengan sampel penelitian, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pembelajaran pada kedua kelas dilakukan pada menu “Forum Kelas” di Google Classroom. Siswa pada kelas eksperimen menerima pembelajaran eksplisit-reflektif berkonteks SSI dan siswa pada kelas kontrol menerima pembelajaran eksplisit-reflektif tanpa konteks SSI. Berikut ini adalah tahapan pembelajaran yang dilakukan pada kedua kelas:

1) Pembelajaran Eksplisit-Reflektif Berkonteks SSI

Pembelajaran dimulai dengan menginformasikan tujuan pembelajaran yang dilakukan dan dilanjutkan dengan memberikan wacana SSI seputar materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Siswa diberikan waktu untuk membaca dan memahami, baik tujuan pembelajaran maupun wacana SSI yang diberikan. Setelah itu, dilakukan pembelajaran eksplisit-reflektif argumentasi dimana siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada komponen-komponen argumentasi berdasarkan wacana SSI yang diberikan. Tiap siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan jawabannya terhadap pertanyaan yang diajukan. Setelah semua pertanyaan seputar argumentasi selesai, selanjutnya adalah pembelajaran eksplisit-reflektif NOS. Pembelajaran eksplisit-reflektif NOS dilakukan melalui pemberian pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada aspek NOS berdasarkan wacana SSI yang diberikan. Tiap siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan jawabannya terhadap pertanyaan yang diajukan. Pada bagian akhir, dilakukan tanya-jawab mengenai materi interaksi makhluk

hidup dengan lingkungan sebagai upaya mengajarkan konsep ini kepada siswa.

2) Pembelajaran Eksplisit-Reflektif Tanpa Konteks SSI

Pembelajaran dimulai dengan menginformasikan tujuan pembelajaran yang dilakukan dan dilanjutkan dengan memberikan wacana seputar materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan. Siswa diberikan waktu untuk membaca dan memahami, baik tujuan pembelajaran maupun wacana yang diberikan. Setelah itu, dilakukan pembelajaran eksplisit-reflektif argumentasi dimana siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada komponen-komponen argumentasi berdasarkan wacana yang diberikan. Tiap siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan jawabannya terhadap pertanyaan yang diajukan. Setelah semua pertanyaan seputar argumentasi selesai, selanjutnya adalah pembelajaran eksplisit-reflektif NOS. Pembelajaran eksplisit-reflektif NOS dilakukan melalui pemberian pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada aspek NOS berdasarkan wacana yang diberikan. Tiap siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan jawabannya terhadap pertanyaan yang diajukan. Pada bagian akhir, dilakukan tanya-jawab mengenai materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sebagai upaya mengajarkan konsep ini kepada siswa.

- g) Melakukan *posttest* setelah rangkaian pembelajaran selesai untuk mengetahui peningkatan pemahaman NOS dan kemampuan argumentasi siswa. *Posttest* dilakukan dengan cara memasukkan *file* word instrumen penelitian ke menu “Tugas Kelas” di Google Classroom dan siswa dapat langsung mengerjakan pada saat itu juga.

3. Tahap Akhir

- a) Melakukan pengolahan data dan analisis data yang sudah diperoleh dari penelitian yang dilakukan, baik *pretest* maupun *posttest* pemahaman NOS dan kemampuan argumentasi siswa

- b) Membahas data penelitian dari hasil pengolahan dan analisis data serta membuat kesimpulan hasil penelitian.
- c) Membuat laporan hasil penelitian.

### 3.6 Analisis Uji Coba Instrumen

Instrumen yang telah divalidasi oleh dosen ahli terlebih dahulu harus melewati tahapan uji coba sebelum diberikan sebagai pretest kepada siswa yang menjadi sampel penelitian. Uji coba ini dimaksudkan untuk melihat keyakinan dalam penggunaan instrumen apakah instrumen tersebut sudah valid dan reliabel atau belum. Hal ini sangat penting mengingat instrumen menjadi pokok dalam pembuktian hipotesis. Setelah uji coba dilakukan, maka perlu dilakukan analisis terhadap instrumen tersebut. Adapun analisis uji coba instrumen meliputi:

#### a. Validitas

Validitas merupakan tahapan pertama yang harus dianalisis pada suatu instrumen. Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid maka akan memiliki nilai validitas yang tinggi, begitupun sebaliknya. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan oleh seorang peneliti. Selain itu, instrumen yang valid mampu mengungkap secara tepat data yang diteliti. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Arikunto, 2006).

#### b. Reliabilitas

Setelah kita mengetahui instrumen yang digunakan valid, selanjutnya menentukan reliabilitas instrumen tersebut. Reliabilitas memiliki pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan suatu instrumen. Sedangkan, reliabel artinya dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Instrumen yang baik tidak akan tendensius mengarahkan responden untuk memilih jawaban-jawaban tertentu. Instrumen yang sudah dapat dipercaya dan yang reliabel menghasilkan data yang dapat

dipercaya juga. Ungkapan yang sering timbul di kalangan peneliti bahwa instrumen harus reliabel sebenarnya mengandung arti bahwa instrumen tersebut cukup baik sehingga mampu mengungkap data yang bisa dipercaya (Arikunto, 2006).

c. Daya Pembeda

Salah satu tujuan analisis kuantitatif suatu instrumen adalah untuk menentukan dapat tidaknya suatu soal membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada dalam kelompok itu. Indeks yang digunakan dalam membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah adalah indeks daya pembeda. Indeks ini menunjukkan kesesuaian antara fungsi soal dengan fungsi instrumen secara keseluruhan (Surapranata, 2006). Analisis daya pembeda dapat dilakukan setelah validitas dan reliabilitas ditentukan.

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan sebuah parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkatan item soal, apakah soal tergolong sukar, sedang atau mudah. Tingkat kesukaran soal menyatakan perbandingan jumlah responden yang menjawab benar suatu butir soal terhadap seluruh responden. Artinya, tingkat kesukaran soal menunjukkan kemampuan soal dalam menjaring banyaknya responden yang dapat mengerjakan soal dengan benar. Jika banyak responden mampu menjawab suatu soal dengan benar maka soal tergolong mudah, sebaliknya jika hanya sedikit responden mampu menjawab suatu soal dengan benar maka soal tergolong sukar (Arikunto, 2013).

e. Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Hasil *judgement* dan validasi oleh dosen ahli menghasilkan masukan-masukan yang sangat berarti bagi peneliti. Masukan-masukan tersebut diberikan sebagai bentuk penyempurnaan pada instrumen yang digunakan. Adapun hasil validasi ahli menunjukkan bahwa soal yang telah dibuat harus diperbaiki redaksi kalimatnya, kunci jawaban perlu diuraikan lebih detil, data yang ditampilkan dalam wacana harus jelas dan pasti, dan menyesuaikan butir soal dengan indikator yang diukur.

Masukan-masukan dari validator selanjutnya digunakan peneliti untuk melakukan revisi terhadap instrumen yang akan digunakan. Setelah dilakukan revisi dan dosen pembimbing menyetujui revisi yang telah dilakukan, maka selanjutnya dilakukan uji coba instrumen kepada siswa untuk memperoleh data-data validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Berdasarkan uji coba instrumen yang telah dilakukan, maka dilakukan analisis untuk mengetahui informasi mengenai tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas tiap butir soal. Adapun hasil analisis uji coba instrumen kemampuan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah ini:

**Tabel 3.2**  
Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Kemampuan Argumentasi

| No Item | Daya Pembeda (%) | Tingkat Kesukaran |          | Validitas ( $r_{tabel} = 0,32$ ) |          | Reliabilitas | Keterangan |
|---------|------------------|-------------------|----------|----------------------------------|----------|--------------|------------|
|         |                  | Nilai             | Kriteria | $r_{hitung}$                     | Kriteria |              |            |
| 1a      | 26,67            | 0,58              | Sedang   | 0,33                             | Valid    | 0,7          | Digunakan  |
| 1b      | 30,00            | 0,59              | Sedang   | 0,55                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 1c      | 16,67            | 0,44              | Sedang   | 0,36                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 1d      | 10,00            | 0,31              | Sedang   | 0,34                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 2a      | 33,33            | 0,70              | Mudah    | 0,50                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 2b      | 26,67            | 0,46              | Sedang   | 0,56                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 2c      | 20,00            | 0,32              | Sedang   | 0,34                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 2d      | 10,00            | 0,34              | Sedang   | 0,40                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 3a      | 20,00            | 0,59              | Sedang   | 0,43                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 3b      | 26,67            | 0,52              | Sedang   | 0,50                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 3c      | 13,33            | 0,39              | Sedang   | 0,42                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 3d      | 13,33            | 0,38              | Sedang   | 0,37                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 4a      | 23,33            | 0,52              | Sedang   | 0,40                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 4b      | 20,00            | 0,50              | Sedang   | 0,39                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 4c      | 20,00            | 0,43              | Sedang   | 0,40                             | Valid    |              | Digunakan  |
| 4d      | 6,67             | 0,41              | Sedang   | 0,35                             | Valid    |              | Digunakan  |

Hasil yang ditunjukkan pada tabel tersebut mengisyaratkan bahwa sebanyak 16 soal kemampuan argumentasi yang diuji coba telah valid dan siap untuk digunakan dalam penelitian. Soal-soal kemampuan argumentasi tersebut dibuat berdasarkan komponen-komponen argumentasi, yakni *claim* (poin a), *data* (poin b), *warrant* (poin c), dan *backing* (poin d).

Analisis uji coba instrumen yang dilakukan dalam penelitian ini tidak hanya terbatas pada kemampuan argumentasi, tetapi juga dilakukan analisis uji coba instrumen pemahaman NOS. Komponen-komponen analisis uji coba

instrumen pemahaman NOS sama seperti kemampuan argumentasi, yaitu meliputi tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas tiap butir soal. Adapun hasil analisis uji coba instrumen pemahaman NOS dapat dilihat pada tabel 3.3 di bawah ini:

**Tabel 3.3**  
Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Pemahaman *Nature of Science*

| No Item | Daya Pembeda (%) | Tingkat Kesukaran |          | Validitas ( $r_{\text{tabel}} = 0,32$ ) |          | Reliabilitas | Keterangan |
|---------|------------------|-------------------|----------|---|----------|--------------|------------|
|         |                  | Nilai             | Kriteria | $r_{\text{hitung}}$                     | Kriteria |              |            |
| 1e      | 20,00            | 0,45              | Sedang   | 0,39                                    | Valid    | 0,75         | Digunakan  |
| 1f      | 10,00            | 0,41              | Sedang   | 0,33                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 1g      | 6,67             | 0,35              | Sedang   | 0,44                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 1h      | 10,00            | 0,41              | Sedang   | 0,40                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 1i      | 16,67            | 0,62              | Sedang   | 0,49                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 2e      | 16,67            | 0,44              | Sedang   | 0,41                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 2f      | 23,33            | 0,49              | Sedang   | 0,43                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 2g      | 3,33             | 0,32              | Sedang   | 0,43                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 2h      | 26,67            | 0,44              | Sedang   | 0,47                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 2i      | 20,00            | 0,60              | Sedang   | 0,57                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 3e      | 10,00            | 0,41              | Sedang   | 0,42                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 3f      | 13,33            | 0,50              | Sedang   | 0,38                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 3g      | 3,33             | 0,34              | Sedang   | 0,46                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 3h      | 10,00            | 0,36              | Sedang   | 0,53                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 4e      | 13,33            | 0,42              | Sedang   | 0,36                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 4f      | 20,00            | 0,47              | Sedang   | 0,51                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 4g      | 16,67            | 0,34              | Sedang   | 0,43                                    | Valid    |              | Digunakan  |
| 4h      | 6,67             | 0,35              | Sedang   | 0,40                                    | Valid    |              | Digunakan  |

Hasil yang ditunjukkan pada tabel tersebut mengisyaratkan bahwa sebanyak 18 soal pemahaman NOS yang diuji coba telah valid dan siap untuk digunakan dalam penelitian. Soal-soal pemahaman NOS tersebut dibuat berdasarkan aspek-aspek NOS, yakni subjektif (poin e), tentatif (poin f), empiris (poin g), observasi (poin h), dan sosial dan budaya (poin i).

### 3.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan jenis data yang diperoleh dari instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman NOS dan kemampuan argumentasi siswa.

### 1. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dengan memeriksa tahapan-tahapan pembelajaran melalui lembar observasi. Pembelajaran yang dilakukan pada Google Classroom dilakukan *screenshot* sebagai rekaman data dan dicek pada lembar observasi apakah tahapan-tahapan pembelajaran telah terlaksana atau tidak dengan memberikan ceklis pada kolom “Ya” atau “Tidak”, baik pada aktivitas guru maupun aktivitas siswa. Adanya rekaman data ini dapat digunakan untuk melihat apakah dalam pembelajaran yang dilakukan terdapat kendala atau tidak. Selain itu, dilakukan pula akumulasi komentar siswa pada tiap tahapan pembelajaran sebagai data pendukung keterlaksanaan pembelajaran.

### 2. Analisis Pemahaman NOS

Analisis pemahaman NOS siswa diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan jawaban-jawaban siswa pada *pretest* dan *posttest* tersebut, maka selanjutnya dilakukan analisis dengan membuat kategori pemahaman NOS. Pemahaman NOS siswa diidentifikasi dengan mengacu pada kategori pemahaman NOS menurut Khishfe (2013). Adapun deskripsi pemahaman NOS menurut Khishfe (2013) dijelaskan seperti berikut:

**Tabel 3.4**  
Kategori Pemahaman *Nature of Science*

| Kategori                 | Keterangan   |
|--------------------------|--|
| <i>Naïve view</i>        | Pandangan yang diungkapkan siswa kurang sesuai karena tidak konsisten dengan pandangan kontemporer NOS.  |
| <i>Intermediary view</i> | Pandangan yang diungkapkan siswa terfragmentasi, di satu sisi pandangannya mengungkapkan <i>naïve view</i> dan di sisi lain pandangannya mengungkapkan <i>informed view</i> . Dengan kata lain, pandangan ini tidak <i>naïve</i> namun juga tidak sepenuhnya <i>informed</i> . |
| <i>Informed view</i>     | Pandangan yang diungkapkan siswa sesuai dengan pandangan kontemporer NOS yang diterima oleh para filsuf sains, ilmuwan, dan pendidik sains.  |

### 3. Analisis Kemampuan Argumentasi

Analisis kemampuan argumentasi siswa diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* siswa. Berdasarkan jawaban-jawaban siswa pada *pretest* dan

*posttest* tersebut, maka selanjutnya dilakukan analisis dengan membuat level kemampuan argumentasi. Level kemampuan argumentasi siswa ditentukan dengan mengacu pada *framework* level kemampuan argumentasi yang dikembangkan oleh Venville & Dawson (2010). Adapun deskripsi level kemampuan argumentasi menurut Venville dan Dawson (2010) dijelaskan seperti berikut:

**Tabel 3.5**  
Level Kemampuan Argumentasi

| Level   | Kategori   |
|---------|--|
| Level 1 | Argumentasi hanya berisi <i>claim</i>  |
| Level 2 | Argumentasi berisi <i>claim</i> , <i>data</i> dan/atau <i>warrant</i>                        |
| Level 3 | Argumentasi berisi <i>claim</i> , <i>data/warrant</i> , <i>backing</i> atau <i>qualifier</i> |
| Level 4 | Argumentasi berisi <i>claim</i> , <i>data/warrant</i> , <i>backing</i> dan <i>qualifier</i>  |