

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah pada penelitian ini maka peneliti memberikan penjelasan mengenai istilah tersebut, yaitu:

3.1.1 *Project based learning* (PjBL) berbasis isu sosio saintifik

Project based learning (PjBL) berbasis isu sosio saintifik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang menerapkan masalah nyata atau kontekstual berupa isu-isu masalah sosial di masyarakat yang berhubungan dengan sains. Pembelajaran PjBL yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan tujuh sintak menurut Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009), untuk memastikan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) terlaksana dengan baik, digunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran sebagai alat evaluasi. Lembar ini bertujuan untuk memantau dan menilai sejauh mana proses pembelajaran sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

3.1.2 Literasi Sains

Menurut framework PISA 2015, literasi sains adalah kemampuan untuk terlibat secara kritis dengan isu-isu sains serta ide-ide sains dalam konteks kehidupan sehari-hari. Literasi sains mencakup kemampuan untuk memahami, bertanya, dan mencari jawaban terhadap berbagai masalah sains berdasarkan pengalaman pribadi dan bukti ilmiah. Hal ini juga melibatkan pemahaman tentang bagaimana konsep-konsep sains, seperti sistem pertahanan tubuh, yang dapat diterapkan untuk memahami dan mengevaluasi isu-isu kesehatan dan teknologi yang relevan dalam masyarakat saat ini. Literasi sains tidak hanya melibatkan pengetahuan tentang fakta-fakta ilmiah tetapi juga kemampuan untuk mengintegrasikan informasi ilmiah dengan konteks sosial dan global. Tetapi termasuk pemahaman tentang bagaimana fenomena sains berinteraksi dengan berbagai faktor, seperti globalisasi dan kemajuan teknologi, yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Untuk mengukur literasi sains, digunakan alat ukur berupa soal-soal pilihan ganda yang dirancang khusus.

Tes literasi sains berisikan 21 soal yang berdasarkan konteks nyata dan terkait dengan isu-isu sosio-saintifik yang relevan, yang bertujuan untuk menilai kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan sains dalam situasi yang kompleks dan kontekstual (OECD, 2016).

3.1.3 Kemampuan menulis (*writing project*)

Kemampuan menulis menurut Sudarman (2008), menulis adalah kemampuan menuangkan gagasan dalam bentuk tulisan sesuai dengan latar belakang, keahlian dan keilmuan. Kemampuan menulis ini mengacu dengan indikator literasi sains yaitu kompetensi sains. Dan salah satu cara untuk mengukur keberlangsungan atau keterlaksanaan PjBL berbasis isu sosiosaintifik akan diukur melalui lembar kerja siswa melalui kegiatan *writing project* dengan produk artikel populer.

3.2 Model dan Desain Penelitian

3.2.1 Model

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model *Pre-experimental design*. Model penelitian dilakukan tanpa menggunakan kelompok kontrol dan sampel tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini *Project Based Learning (PjBL)* berbasis isu sosio saintifik pada materi sistem pertahanan tubuh menjadi variabel bebas, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah literasi sains siswa. Model ini digunakan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu untuk menggambarkan meningkatnya literasi sains siswa. Untuk memperoleh data hasil penelitian digunakan instrumen penelitian yang diolah secara statistik dan dianalisis.

3.2.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *One group pretest-posttest* (Sugiyono, 2013). Penelitian dilakukan menggunakan satu kelompok eksperimental melalui pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan (Arikunto 2014). Pada akhir kegiatan siswa diberikan *posttest* untuk mengidentifikasi penerapan model *Project Based Learning* berbasis isu sosio

saintifik untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

Tabel 3 1 Model Penelitian Pre-Experiment dengan Desain Penelitian

| Kelompok | <i>pretestt</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Kelas eksperimen | O1 | X | O2 |

Keterangan:

- O1 : *pretest* untuk melihat kemampuan literasi sains awal siswa/ *pretest* sebelum perlakuan.
- O2 : *Posttest* untuk melihat peningkatan literasi sains akhir siswa/*posttest* sesudah perlakuan.
- X : Perlakuan berupa penerapan model *Project Based Learning* berbasis isu sosio saintifik pada materi sistem pertahanan tubuh.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMAN di Bandung pada semester genap tahun ajar 2023/2024. Sampel penelitian terdiri dari 27 siswa yang mengikuti pembelajaran biologi pada materi sistem pertahanan tubuh.

Teknik pengambilan sampel menggunakan *sampling purposive* (purposive sampling). Teknik penelitian dilakukan melalui non random sampling dan *non probability sampling*. Hal ini dilakukan karena peneliti mengambil sampel tanpa memberi peluang yang sama kepada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Peneliti memilih sampel yang memenuhi syarat untuk melakukan pengujian (Sugiyono, 2013) yang mewakili, yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini pemilihan sampel mempertimbangkan keadaan siswa kelas XI semester genap 2023/2024 yang belum belajar sistem pertahanan tubuh. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA N di Bandung yang dipilih sebagai tempat penelitian karena mewakili sampel sekolah penggerak Kurikulum Merdeka.

3.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Mei 2024. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun 2023/2024 di salah satu SMA N di Bandung.

3.3 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa tes tertulis dan non tes. Tes tertulis berupa soal *pretest posttest*, dan non tes berupa lembar tes menulis artikel populer untuk mengukur kemampuan menulis siswa pada materi sistem pertahanan tubuh dan juga terdapat angket siswa untuk mengetahui respon siswa selama pembelajaran.

Tabel 3 2Instrumen Penelitian Penerapan Model PjBL berbasis Isu Sosio Sainifik pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

| No. | Jenis Instrumen | Bentuk Instrumen | Sumber Data |
|-----|-----------------|---|-------------|
| 1 | Test | <i>pretest dan Posttest (multiple choice)</i> | Siswa |
| 2 | Non Test | Lembar nontes menulis artikel populer | Siswa |
| 3 | Non Test | Angket respon siswa terhadap pembelajaran <i>project based learning</i> berbasis isu sosio saintifik untuk menjaring data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran | Siswa |

3.3.1 Soal *pretest dan posttest*

Lembar ini berbentuk soal pilihan ganda literasi sains dan dibuat sesuai dengan indikator literasi sains yaitu menjelaskan fenomena mengenai sistem pertahanan tubuh secara ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam studi ilmiah tertentu untuk dibuktikan, dan menganalisis dan menginterpretasikan data secara ilmiah dengan jumlah soalnya terdapat 21 soal pilihan ganda. Tes ini diberikan untuk mengetahui peningkatan literasi sains siswa.

Untuk mengukur literasi sains siswa dengan pendekatan *socio saintifik*, masing-masing siswa menjawab soal pilihan ganda terkait materi sistem pertahanan tubuh khususnya gangguan sistem pertahanan tubuh. Soal pilihan

ganda ini dibuat dengan memperhatikan indikator literasi sains yang berkaitan dengan kemampuan menulis, mencakup berbagai aspek yang menunjukkan pemahaman dan penerapan konsep sains melalui tulisan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen *pretest posttest*:

Tabel 3 3 Kisi-kisi Soal Literasi Sains

| Komponen/indikator literasi sains | Aspek yang menunjukkan pemahaman dan penerapan konsep sains melalui tulisan | No/soal | Jumlah |
|-----------------------------------|--|----------|--------|
| Pemahaman konsep ilmiah | Menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep ilmiah dalam tulisan, menggunakan terminologi ilmiah dengan tepat dan akurat | 1,2,3 | 3 |
| Keterampilan penelitian | Mampu merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan, menyusun hipotesis, menggunakan model penelitian yang tepat, dan mendokumentasikan proses serta hasilnya secara terperinci. | 4,5,6 | 3 |
| Analisis dan interpretasi data | Menyajikan data ilmiah secara jelas melalui teks, tabel, dan grafik; menganalisis data dan menginterpretasikan hasil penelitian dengan logis dan sistematis. | 7,8,9 | 3 |
| Penyusunan argumentasi ilmiah | Mampu menyusun argumentasi yang logis berdasarkan bukti ilmiah, menyusun kesimpulan yang didasarkan pada analisis data dan pengetahuan ilmiah yang relevan, mengkritisi argumen lain, dan menyajikan kontra-argumen yang berbasis ilmiah | 10,11,12 | 3 |
| Komunikasi ilmiah | Menulis laporan ilmiah yang terstruktur dengan baik (pendahuluan, model, hasil, diskusi), menggunakan gaya penulisan yang formal dan sesuai dengan konvensi ilmiah, mengkomunikasikan ide-ide ilmiah dengan jelas dan koheren. | 13,14,15 | 3 |
| Penggunaan sumber dan referensi | Menunjukkan kemampuan dalam mencari, mengevaluasi, dan mengintegrasikan sumber informasi yang kredibel dan relevan, mengutip sumber dengan benar sesuai dengan gaya sitasi yang berlaku | 16,17,18 | 3 |

| | | | |
|--------------------------------|--|----------|---|
| Pemikiran kritis dan reflektif | Mengidentifikasi kelemahan dan keterbatasan dalam penelitian dan penulisan sendiri maupun orang lain, merefleksikan implikasi dari hasil penelitian terhadap pengetahuan ilmiah yang lebih luas dan aplikasi praktis | 19,20,21 | 3 |
|--------------------------------|--|----------|---|

Kisi-kisi soal yang ada pada Tabel 3.3 merupakan kisi-kisi yang digunakan untuk mengembangkan soal tes pilihan ganda literasi sains pada materi sistem pertahanan tubuh. Soal pilihan ganda yang telah dikembangkan di *judgement* oleh dosen pembimbing. Selanjutnya soal pilihan ganda tersebut diuji cobakan kepada siswa. Tujuan uji coba instrumen ini dilakukan untuk melihat keterbacaan soal oleh siswa, mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan soal dan kualitas soal yang telah dibuat.

Uji coba instrumen soal pilihan ganda literasi sains ini dilakukan di salah satu SMA N di kota Bandung. Siswa yang digunakan untuk uji coba yaitu satu kelas dari kelas XI yang telah mendapatkan pembelajaran terkait materi Sistem Pertahanan Tubuh. Analisis data hasil uji coba yang telah dilakukan yaitu menggunakan aplikasi anates versi 40.2. Analisis butir soal yang dilihat yaitu terkait tingkat kesukaran soal, daya pembeda, validitas dan realibilitas dari soal-soal tersebut.

a. Uji Tingkat Kesukaran (*Index Difficulty*)

Tingkat kesukaran merupakan sebuah angka yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sukar namun juga tidak terlalu mudah bagi peserta tes (Rustaman, 2014). Menurut Johari (2011) untuk menentukan tingkat kesukaran suatu soal dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh siswa yang melakukan tes

Selanjutnya dapat dilihat terkait klasifikasi tingkat kesukaran soal menurut Arikunto (2013) yang ditunjukkan pada Tabel 3.4 dan hasil dari uji tingkat kesukaran soal untuk penelitian ini ditunjukkan pada Lampiran C.1.

Tabel 3 4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

| Interval Indeks | Klasifikasi |
|-------------------------|-------------|
| $0,00 \leq P \leq 0,30$ | Soal sukar |
| $0,30 \leq P \leq 0,70$ | Soal sedang |
| $0,70 \leq P \leq 1,00$ | Soal mudah |

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan Lampiran C.1 didapatkan hasil uji tingkat kesukaran soal yaitu sebanyak 14 soal masuk kategori mudah dengan presentase 66,67%, 6 soal masuk ke dalam kategori sedang dengan presentase 28,57%, dan 1 soal sukar dengan presentase 4,76%. Soal yang masuk ke kategori mudah yaitu soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 20, 21. Kemudian soal yang masuk ke kategori sedang yaitu soal nomor 2, 7, 12, 13, 14, 15, 16. Adapun 1 soal yang masuk kategori sukar ada pada nomor 3.

b. Uji Daya Pembeda

Soal pilihan ganda literasi sains yang digunakan pada penelitian ini juga dilakukan uji daya pembeda. Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa berdasarkan kemampuannya yaitu siswa kelompok tinggi dan kelompok rendah (Dali dalam Hanifah, 2014). Nilai daya pembeda diklasifikasikan menjadi 4 kategori berdasarkan kategori yang dikemukakan oleh Arikunto (2013). Kategori daya pembeda disajikan pada Tabel 3.5 dan hasil daya uji pembeda dapat dilihat pada Lampiran C.1. Adapun rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda dari setiap soal adalah berikut:

$$DP = \frac{U - L}{1/2T}$$

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

U : Jumlah siswa yang menjawab benar dari kelompok atas untuk setiap soal

L : Jumlah siswa dari kelompok atas dan kelompok bawah

T : Jumlah siswa dari kelompok atas dan kelompok bawah

Tabel 3 5 Kategori Daya Pembeda Soal

| Interval Indeks | Kategori Daya Pembeda |
|-------------------------|-----------------------|
| $0,00 \leq X \leq 0,19$ | Jelek |
| $0,20 \leq X \leq 0,39$ | Cukup |
| $0,40 \leq X \leq 0,69$ | Baik |
| $0,70 \leq X \leq 1,00$ | Baik Sekali |

(Arikunto, 2013)

Berdasarkan Lampiran C.1 didapatkan hasil uji daya pembeda soal yaitu sebanyak 7 soal masuk ke kategori jelek untuk nomor 3, 8, 10, 12, 16, 17, 19 dengan persentase sebesar 33,33%. Kemudian 9 soal masuk kategori cukup untuk nomor 1, 2, 4, 5, 9, 11, 18, 20, 21 dengan persentase sebesar 42,86%. Selanjutnya 4 soal masuk kategori baik untuk nomor 6, 7, 13, 14 dengan persentase sebesar 19,05%, dan 1 soal lainnya masuk ke dalam kategori baik sekali ada pada nomor soal 15 dengan persentase sebesar 4,76%.

c. Uji Validitas

Validitas merupakan tingkat kesahihan suatu soal, uji validitas digunakan untuk mengukur valid tidaknya suatu alat ukur atau soal. Suatu soal dikatakan valid apabila soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Butir soal memiliki validitas tinggi apabila memiliki kesejajaran antara tes dan kinerja (Arikunto, 2013). Pada penelitian ini untuk menguji validitas setiap butir soal digunakan rumus sberikut ini :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara variable X dan variabel Y

X : Skor tiap butir soal

Y : Skor total tiap butir soal

N : Jumlah peserta tes

Interpretasi dari nilai koefisien korelasi atau indeks validitas dari suatu butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Tabel 3 6 Klasifikasi Kategori Validitas

| Interval Indeks | Kategori Daya Pembeda |
|-------------------------|-----------------------|
| $0,00 \leq X \leq 0,20$ | Sangat rendah |
| $0,20 \leq X \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,40 \leq X \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,60 \leq X \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,80 \leq X \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |

(Arikunto, 2013)

Dari hasil uji analisis validitas menunjukkan bahwa sebanyak 9,53% soal memiliki nilai korelasi sangat rendah yaitu untuk nomor soal 3 dan 17. Kemudian 52,38% soal memiliki nilai korelasi rendah dengan 11 soal pada nomor soal 2, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20. Sedangkan 7 soal lainnya memiliki nilai korelasi cukup sebesar 33,33% pada nomor soal 1, 6, 7, 9, 13, 18, 21. Dan untuk 1 soal lainnya memiliki nilai korelasi tinggi ada pada nomor 15 dengan persentase 4,76%.

d. Uji Reliabilitas

Reliabilitas tes merupakan tingkat konsistensi suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dipercaya dapat menghasilkan skor yang tetap atau sama meskipun tes tersebut diujikan pada kondisi yang berbeda-beda. Suatu instrumen dapat dikatakan memiliki nilai reliabilitas yang tinggi apabila hasil dari tes tersebut selalu memiliki nilai yang tetap (Arikunto, 2103). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat konsistensi dari suatu instrumen diantaranya yaitu:

- 1) Perubahan penguasaan siswa karena lupa atau faktor belajar
- 2) Tugas atau pertanyaan pada tes pertama dan pertanyaan pada tes kedua berbeda
- 3) Perilaku yang diukur berbeda
- 4) Cara penilaian yang berbeda
- 5) Perubahan motivasi dan kesehatan siswa

Salah satu model yang dapat diukur untuk mengukur nilai reliabilitas dari suatu instrumen adalah menggunakan rumus berikut ini:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas tes

p : Proporsi peserta tes yang menjawab item dengan benar

q : proporsi peserta tes yang menjawab item dengan salah ($q=1-p$)

n : Banyaknya item

s : standar deviasi

Interpretasi dari indeks dari suatu butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.1

Tabel 3.7 Kategori Reliabilitas

| Interval Indeks | Kategori Daya Pembeda |
|------------------------------|-----------------------|
| $0,00 \leq r_{11} \leq 0,20$ | Sangat rendah |
| $0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |

(Arikunto, 2013)

Hasil analisis uji reliabilitas menggunakan anates menunjukkan bahwa instrumen literasi sains yang telah diuji cobakan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,44. Hal tersebut menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki nilai reliabilitas yang cukup (hasil analisis reliabilitas berada di lampiran).

Analisis butir soal instrumen literasi sains yang telah diuji cobakan dirangkum dalam suatu tabel untuk memudahkan penulis dalam mengidentifikasi soal. Tabel berisi rangkuman hasil tingkat kesukaran soal, daya pembeda, validitas butir dan putusan diterima tidaknya dari setiap butir soal. Adapun untuk mengambil keputusan tersebut terdapat beberapa kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.8 Hasil analisis uji coba tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3 8 Kriteria Analisis Uji Coba Butir Soal Instrumen Literasi Sains

| Kategori | Kriteria |
|-----------------|---|
| Diterima | Apabila: 1) Validitas $\geq 0,40$ 2) Tingkat kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$ 3) Daya pembeda $\geq 0,40$ |
| Direvisi | Apabila: 1) Daya pembeda $\geq 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 < P < 0,80$; dan Validitas $\geq 0,40$ 2) Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; dan Validitas $\geq 0,40$ 3) Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40 |
| Ditolak | Apabila: 1) Daya pembeda $< 0,40$; Tingkat Kesukaran $0,25 \leq P \leq 0,80$; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40 2) Validiats $< 0,20$ 3) Daya pembeda $< 0,40$ dan Validitas $< 0,40$ |

Tabel 3 9 Rekap Hasil Analisi Uji Coba Butir Soal Instrumen Literasi Sains

| No. | Tingkat Kesukaran | Daya Pembeda | Validitas / Korelasi | Reliabilitas | Keputusan | Kriteria |
|-----|-------------------|--------------|----------------------|--------------|-----------|----------|
| 1 | 0,89 | 0,25 | 0,40 | 0,44 | Direvisi | Cukup |
| 2 | 0,58 | 0,37 | 0,39 | | Direvisi | |
| 3 | 0,89 | 0,12 | 0,13 | | Direvisi | |
| 4 | 0,72 | 0,37 | 0,31 | | Direvisi | |
| 5 | 0,93 | 0,25 | 0,32 | | Direvisi | |
| 6 | 0,82 | 0,50 | 0,47 | | Diterima | |
| 7 | 0,82 | 0,50 | 0,40 | | Diterima | |
| 8 | 0,10 | 0,12 | 0,21 | | Direvisi | |
| 9 | 0,89 | 0,37 | 0,49 | | Direvisi | |
| 10 | 0,79 | 0,12 | 0,17 | | Direvisi | |
| 11 | 0,82 | 0,25 | 0,36 | | Direvisi | |
| 12 | 0,51 | 0,12 | 0,04 | | Direvisi | |
| 13 | 0,65 | 0,62 | 0,49 | | Diterima | |
| 14 | 0,65 | 0,50 | 0,32 | | Direvisi | |
| 15 | 0,48 | 0,75 | 0,63 | | Diterima | |
| 16 | 0,96 | 0,12 | 0,37 | | Direvisi | |
| 17 | 0,93 | -0,12 | -0,10 | | Ditolak | |
| 18 | 0,93 | 0,25 | 0,48 | | Direvisi | |
| 19 | 0,96 | 0,12 | 0,29 | | Direvisi | |
| 20 | 0,75 | 0,37 | 0,22 | | Direvisi | |
| 21 | 0,86 | 0,37 | 0,51 | | Diterima | |

Dengan reliabilitas 0,44 kategori cukup, alat ukur masih dapat digunakan. Kemudian setelah dilakukan analisis terhadap butir soal tersebut terdapat butir

soal yang perlu direvisi meskipun butir soal tersebut signifikan. Soal tersebut akan tetap dipakai dalam penelitian tetapi dilakukan revisi terlebih dahulu. Kemudian ada 1 soal yang ditolak. Oleh karena itu soal tersebut perlu diganti. Selain itu ada soal yang signifikansi korelasinya sangat signifikan dan soal tersebut digunakan dalam penelitian ini dan tidak perlu direvisi. Revisi yang dilakukan terhadap butir soal yaitu dengan memperbaiki keterbacaan soalnya.

3.3.2 Lembar Kerja Siswa

Lembar kerja siswa ini berisikan lembar nontes menulis artikel populer. Melalui lembar pengamatan ini dapat dilihat kemampuan menemukan informasi sains siswa dan kemampuan siswa dalam menuangkannya ke dalam tulisan berupa artikel. Selain itu menggunakan rubrik penilaian artikel populer yang telah diadaptasi dari buku Nurgiyantoro (2001). Adapun digunakan penilaian menggunakan rubrik. Rubrik tersebut mengukur lima aspek ketrampilan menulis dalam penilaian artikel berupa isi atau gagasan yang dikemukakan, organisasi, tata bahasa, gaya atau pilihan struktur dan kosakata, beserta ejaan dan tata tulis.

3.3.3 Angket Respon Siswa

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis isu sosiosaintifik pada materi gangguan sistem pertahanan tubuh.

3.4 Teknik pengolahan data

Pengelolaan data dilakukan secara kuantitatif kemudian data yang diperoleh dari hasil tes diolah dengan cara membandingkan *pretest* dan *posttest*. Adapun pengolahan data penelitian ini, secara statistik menggunakan SPSS untuk Windows versi 25. SPSS merupakan salah satu program analisis data yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pengolahan, perhitungan, dan analisis data secara statistik dari yang sederhana hingga yang rumit dan kompleks (Susetyo, 2014, hlm 266).

Berikut langkah-langkah pengelolaan data yang dilakukan:

1. Memeriksa dan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* siswa, berdasarkan penilaian yang sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya
2. Mengubah skor menjadi nilai dengan rumus sebagai berikut. Nilai = Menjumlahkan seluruh skor yang diperoleh
3. Mendeskripsikan beberapa hasil *pretest* dan *posttest*

3.5 Analisis Data

Untuk melakukan analisis data hal pertama yang dilakukan adalah memastikan data yang sudah siap dan terorganisir dalam format yang dapat diimpor ke SPSS. Data berupa nilai *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa, nilai artikel populer, dan hasil angket siswa. Setelah *pretest* dan *posttest* dilakukan, langkah selanjutnya adalah pemberian skor sesuai jawaban dan pedoman penskoran. Uji yang akan dilakukan di penelitian ini ada beberapa tahap:

3.5.1 Analisis keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL berbasis isu sosio saintifik

Analisis keterlaksanaan model pembelajaran PjBL berbasis isu sosio saintifik dilakukan dengan menghitung total skor dari penilaian yang dilakukan oleh observer dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Skor} = \frac{\text{perolehan nilai}}{\text{nilai maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya, setelah mendapatkan skor sesuai rumus di atas, dilakukan analisis keterlaksanaan model pembelajaran PjBL berbasis isu sosio saintifik menggunakan kategorisasi pada Tabel 3.10

Tabel 3 10 Kategori Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL

| Kategori | Persentase | Keterangan |
|----------|--------------------------|---------------|
| A | $90\% \leq A \leq 100\%$ | Sangat Baik |
| B | $75\% \leq B \leq 90\%$ | Baik |
| C | $55\% \leq B \leq 75\%$ | Cukup |
| D | $40\% \leq B \leq 55\%$ | Kurang |
| E | $0\% \leq B \leq 40\%$ | Sangat Kurang |

(Arikunto, 2013)

3.5.2 Analisis literasi sains siswa

Analisis literasi sains siswa dilihat dari hasil pengolahan data dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* tersebut diberikan nilai yang

sebelumnya telah dilakukan pengskoran. Perhitungan dalam penilaian tersebut menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor} = \frac{\text{perolehan nilai}}{\text{nilai maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kategorisasi dari literasi sains siswa dianalisis berdasarkan tabel 3.11

Tabel 3 11 Kategorisasi Literasi Sains Siswa

| Interval | Kriteria |
|----------|---------------|
| 81-100 | Sangat baik |
| 61-80 | Baik |
| 41-60 | Cukup |
| 21-40 | Kurang |
| 0-20 | Sangat kurang |

(Arikunto dalam Wati dkk., 2019)

Kemudian data tersebut diolah secara kuantitatif menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada literasi sains siswa. Adapun uji tersebut sebagai berikut :

1. Uji normalitas

Pengujian ini dilakukan untuk menguji normalitas nilai dari hasil *pretest* dan *posttest*, dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang terkumpul tersebar secara normal atau tidak. Kemudian skor yang diperoleh akan didata dalam bentuk tabel dan dicari nilai N-gain atau normal gain Adapun rumus untuk mencari N-gain dari Hake (dalam Wahab, dkk., 2021, hlm. 1041) adalah sebagai berikut :

$$\text{Normal gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Kriteria nilai N-gain menurut Hake (dalam Wahab, dkk., 2021, hlm. 1041) yang menunjukkan peningkatan pada satu kelas adalah sebagai berikut

Tabel 3 12 Kriteria Tingkat N-Gain

| Rata-rata | Kriteria |
|-----------------------|----------|
| $g > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang |
| $0 < g < 0,3$ | Rendah |
| $g \leq 0$ | Gagal |

Uji N-Gain adalah salah satu model yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu proses pembelajaran. N-Gain atau *Normalized Gain* adalah perhitungan yang menunjukkan seberapa banyak siswa mengalami peningkatan pemahaman setelah mengikuti suatu proses pembelajaran.

Uji normalitas data N-gain ini dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

- 1) H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa SMA setelah penerapan model *project based learning* berbasis isu sosio saintifik
- 2) H_1 : terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa SMA setelah penerapan model *project based learning* berbasis isu sosio saintifik

Nantinya SPSS akan menampilkan beberapa output yang relevan, termasuk tabel dengan hasil uji normalitas dan grafik. Berikut bagaimana membaca hasil output dari uji N-Gain Interpretasi *tabel normality tests*:

- 1) Kolmogorov-smirnov test : uji ini cocok untuk sampel besar ($n > 30$). Jika nilai 'p-value' (Sig.) $< 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal
- 2) Shapiro – wilk test : uji ini cocok untuk sampel kecil ($n < 30$). Jika nilai 'p-value' (Sig.) $> 0,05$, maka data berdistribusi normal

3.5.3 Analisis kemampuan menulis siswa dalam menulis artikel populer

Data kemampuan menulis siswa didapatkan dari produk artikel yang dibuat oleh masing-masing siswa. Artikel tersebut dinilai berdasarkan rubrik penilaian artikel populer yang diadaptasi dari buku Nurgiyantoro h1.307. Rubrik tersebut terdiri dari lima aspek dengan masing-masing aspek memiliki skor

maksimal yaitu 4, dengan skor paling rendahnya 1. Peneliti sebagai penilai memberikan skor kepada siswa sesuai dengan kemampuan menulis siswa pada setiap aspeknya, sehingga total skor minimum yang didapatkan oleh siswa adalah 5 dan skor maksimumnya sebesar 20. Hasil penjumlahan skor siswa nantinya diinterpretasikan sebagai tingkat kemampuan menulis siswa. Klasifikasi kemampuan menulis siswa ditunjukkan pada tabel 3.16 sebagai berikut:

Tabel 3 13 Klasifikasi Skor Kemampuan menulis siswa

| Total skor | Rentan Nilai | Klasifikasi |
|------------|--------------|---------------|
| 5-8 | 25-40 | Sangat Kurang |
| 9-11 | 45-55 | Kurang |
| 12-14 | 60-70 | Cukup |
| 15-17 | 75-85 | Baik |
| 18-20 | 90-100 | Sangat Baik |

3.5.4 Analisis respon siswa

Adanya angket pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui respons atau tanggapan siswa terhadap pembelajaran PjBL berbasis isu sosio saintifik. Untuk angket siswa ini, data yang didapatkan diolah dengan skala likert yaitu dengan cara mengklasifikasikan tanggapan siswa yang terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Selanjutnya hasil respon siswa diberikan skor pada jawaban respon siswa, dan dianalisis rerata persentasenya.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap pra penelitian (persiapan), pelaksanaan dan pasca pelaksanaan. Rincian penjelasan pada setiap tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

1.1 Identifikasi masalah

Peneliti melakukan identifikasi masalah dengan melakukan observasi selama satu minggu berturut-turut. Selama observasi, peneliti melihat proses pembelajaran di kelas dan hasil belajar siswa, terutama nilai pembelajaran biologi. Peneliti melakukan diskusi dengan guru kelas tentang masalah dan kesulitan belajar siswa selama observasi. Setelah menemukan masalah, peneliti mencari teori yang berkaitan dengan masalah tersebut dan mencari referensi penelitian yang serupa. Tujuannya adalah untuk meyakinkan peneliti bahwa masalah yang ditemukan adalah masalah penelitian yang harus ditangani dan diselesaikan.

1.2 Membuat proposal

Tujuan pembuatan proposal ini adalah membuat rencana penelitian yang akan dilakukan. Pembuatan proposal ini dibimbing oleh dosen pembimbing. Setelah proposal selesai, diadakan seminar proposal untuk mempresentasikannya kepada penguji dan mendapatkan saran untuk memperbaikinya.

2. Tahap Pelaksanaan

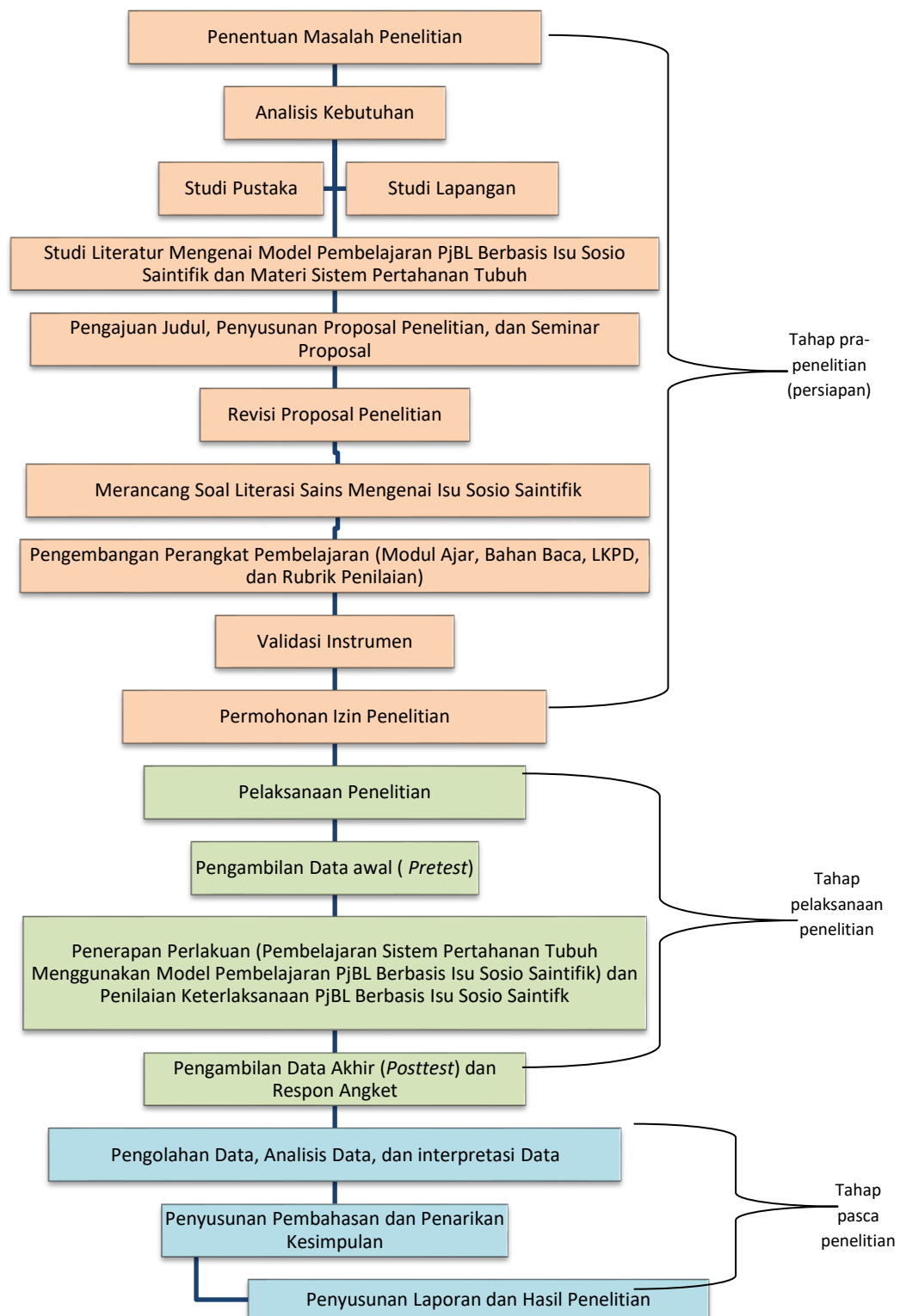
Pembelajaran dimulai dengan kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir. Pembelajaran dimulai dengan menyiapkan fisik dan mental siswa untuk memulai kegiatan awal. Kegiatan inti dilakukan dengan menerapkan tahapan yang ada pada model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berbasis isu sosio saintifik. Kegiatan penutup dilakukan dengan menilai siswa dan mengakhiri pelajaran. Evaluasi yang dilakukan bertujuan untuk mengukur literasi sains siswa.

3. Tahap Pasca Pelaksanaan

Data yang telah didapat dari pelaksanaan penelitian kemudian diolah secara statistik untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa dan data observasi terkait kemampuan menulis siswa. Adapun tahapannya adalah pertama peneliti mengolah data yang telah terkumpul. Kemudian peneliti membahas hasil penelitian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan menggunakan studi pustaka dan literatur yang relevan. Selanjutnya peneliti menyusun laporan hasil penelitian dan menyimpulkannya.

3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian ini menjelaskan dari tahapan dan proses yang dilakukan saat penelitian. Alur penelitian juga dijadikan sebagai panduan dalam perancangan penelitian dan menghasilkan luaran. Alur penelitian ditunjukkan oleh Gambar 3.1 Terdapat beberapa langkah dalam alur penelitian kali ini, yaitu melakukan perumusan latar belakang dan identifikasi masalah, kemudian dilanjutkan dengan perumusan masalah berdasarkan latar belakang penelitian, lalu perumusan tujuan dari penelitian dan batasannya, selanjutnya adalah studi literatur dan dilanjutkan dengan perancangan dan implementasi, kemudian pengujian dan pengumpulan data. Jika hasil dari perancangan dan implementasi, serta pengujian dan pengumpulan data tidak sesuai dengan keinginan, maka langkah tersebut diulang hingga mendapatkan hasil yang sesuai. Langkah selanjutnya adalah mengolah data dalam hasil dan pembahasan. Yang terakhir adalah penarikan kesimpulan dan saran.



Gambar 3. 1 Diagram alur penelitian