

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental design*/desain eksperimen semu. Metode ini dipilih karena bertujuan untuk menginvestigasi populasi atau sampel yang dipilih menggunakan instrumen yang telah terdefinisi. Dalam penelitian ini, sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen digunakan untuk mengamati perubahan dalam kemampuan berpikir kritis siswa dengan penerapan model pembelajaran *project based learning*. Di sisi lain, kelompok kontrol digunakan untuk mengamati perubahan dalam kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa, sementara variabel bebasnya adalah jenis pembelajaran, dengan *model project based learning* diterapkan pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional digunakan pada kelompok kontrol.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang terlibat, yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Pada kelompok siswa dalam kelas eksperimen, model pembelajaran *project based learning* diterapkan. Mereka menjalani *pretest* mengenai materi klasifikasi makhluk hidup sebelum memulai pembelajaran, dan kemudian diikutsertakan dalam *posttest* pada akhir pembelajaran. Di sisi lain, kelompok siswa dalam kelas kontrol juga menjalani *pretest* mengenai materi klasifikasi makhluk hidup sebelum pembelajaran dan *posttest* di akhir pembelajaran. Namun, mereka tidak dikenai perlakuan menggunakan model pembelajaran berupa *project based learning*. Rincian desain penelitian ini dapat ditemukan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Pretest-posttest Control Group Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

(Creswell, 1994)

Keterangan:

X₁ : Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *project based learning*

O₁ dan O₃ : *Pretest* untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis awal siswa

O₂ dan O₄ : *Posttest* untuk mengidentifikasi peningkatan kemampuan berpikir kritis pada siswa.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis dijelaskan sebagai proses berpikir dengan menganalisis sesuatu berdasarkan informasi yang tersedia yang bertujuan untuk memecahkan masalah. Data kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan soal evaluasi sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) yang terdiri dari sepuluh soal uraian dengan indikator yaitu *elementary clarification, basic support, inference, advance clarification, dan strategy and tactics* (Ennis, 2015).
2. Model pembelajaran *project based learning* (PjBL) didefinisikan sebagai model pembelajaran yang berfokus pada siswa dan melibatkan tugas berupa proyek. Pada penelitian ini proyek yang dilakukan yaitu membuat kunci determinasi dan bagan klasifikasi dikotom. Persentase keterlaksanaan pembelajaran PjBL yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa terdiri atas langkah pembelajaran yaitu *start with essential question, design a plan for the project, create a schedule, monitor the student and the progress of the project, assess the outcome, dan evaluate the experience* (George Lucas, 2005). Data tersebut diukur menggunakan lembar observasi keterlaksanaan model PjBL.

3.4 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah dua kelas siswa kelas VII di SMP X Bandung. Pemilihan sekolah yang menjadi lokasi penelitian didasarkan pada hasil

pengamatan dan wawancara dengan guru-guru yang mengajar mata pelajaran IPA/Biologi dan menggunakan Kurikulum Merdeka. Dalam memilih subjek, metode *purposive sampling* digunakan, di mana sampel dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010). Subjek penelitian ialah dua kelas siswa kelas VII, di mana kelas pertama dijadikan kelompok eksperimen dan kelas kedua sebagai kelompok kontrol. Penetapan subjek penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu yakni siswa kelas VII yang telah mempelajari materi klasifikasi makhluk hidup.

3.5 Instrumen Penelitian

Dalam rangka penelitian ini, terdapat tiga jenis alat pengumpul data yang dapat dikelompokkan sebagai instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen tes terdiri dari serangkaian soal ujian yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Soal ujian ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *pretest* dan bagian *posttest*. Di sisi lain, instrumen non tes meliputi lembar observasi yang digunakan untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *project based learning*, serta kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan tanggapan dari siswa mengenai pengalaman pembelajaran tersebut. Rincian terperinci mengenai alat-alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No.	Instrumen	Jenis Instrumen	Keterangan
1	Soal tes kemampuan berpikir kritis	Tes	Diberikan sebelum melaksanakan pembelajaran (<i>pretest</i>) dan sesudah melaksanakan pembelajaran (<i>posttest</i>)
2	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran <i>project based learning</i>	Non tes	Observasi serta dokumentasi selama melaksanakan pembelajaran
3	Angket respon siswa	Non tes	Diberikan di akhir kegiatan pembelajaran

3.5.1 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Alat yang dipergunakan untuk mengumpulkan data tentang kemampuan berpikir kritis adalah dalam bentuk tes yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum proses pembelajaran dimulai dengan

tujuan mengukur kemampuan berpikir kritis awal siswa terkait materi klasifikasi makhluk hidup. Di sisi lain, *posttest* diberikan setelah pembelajaran selesai untuk menilai sejauh mana terjadi perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menerima dua model pembelajaran yang berbeda, yaitu model pembelajaran *project based learning* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Hasil dari keduanya dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi apakah terdapat perubahan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa di kedua kelompok tersebut.

Instrumen *pretest* dan *posttest* terdiri dari sepuluh pertanyaan uraian yang telah diadaptasi dari indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2015). Informasi terperinci mengenai konten soal dalam tes ini disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Soal

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Indikator	Nomor Soal
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	Memfokuskan pertanyaan	1
	Menganalisis argumen	2
	Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan	3
<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	Mempertimbangkan hasil observasi	4
	Memberikan alasan atas jawaban	5
<i>Inference</i> (membuat kesimpulan)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	6
	Membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya	7
<i>Advance clarification</i> (memberikan penjelasan lanjutan)	Mendefinisikan istilah	8
	Mengidentifikasi asumsi	9
<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	Memutuskan suatu tindakan	10
Total		10

3.5.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

Instrumen ini berfungsi untuk menghimpun data terkait pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dalam kelas eksperimen. Instrumen ini mencakup suatu tabel evaluasi yang mendokumentasikan pelaksanaan model pembelajaran *project based learning*, dilengkapi dengan opsi pilihan berupa kotak centang 'ya' atau 'tidak'. Skor

penilaian diberikan nilai 1 apabila jawaban adalah 'ya', dan diberikan nilai 0 apabila jawaban adalah 'tidak'. Rincian tentang langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran *project based learning* dijabarkan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

Tahap Pembelajaran	Deskripsi
<i>Start with the essential question</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Melalui pertanyaan pengarah dari guru, siswa menjawab pertanyaan pengarah dalam menemukan suatu permasalahan untuk melaksanakan proyek.
<i>Design a plan for the project</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa merumuskan masalah berdasarkan pertanyaan esensial yang sudah dijawab. - Siswa mengidentifikasi variabel terikat, variabel bebas, dan variabel terkontrol berdasarkan rancangan percobaan yang akan dilaksanakan. - Siswa menentukan alat dan bahan rancangan percobaan yang akan dilaksanakan.
<i>Create a schedule</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa membuat jadwal pelaksanaan proyek dengan jelas. - Melalui bimbingan guru, siswa membuat rencana cadangan yang berhubungan dengan proyek dan permasalahan yang ada. - Siswa membuat penjelasan mengenai pemilihan rancangan proyek yang akan dilaksanakan.
<i>Monitor the student and the progress of the project</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan proyek yang dilakukan siswa. - Guru melakukan bimbingan di setiap tahapan proyek yang dilakukan siswa.
<i>Assess the outcome</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan penilaian terhadap ketercapaian kompetensi dasar yang sudah ditetapkan. - Guru melakukan umpan balik mengenai tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa.
<i>Evaluate the experience</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengkomunikasikan hasil proyek. - Siswa memberikan kesan-kesan selama pelaksanaan proyek.

(George Lucas, 2005)

3.5.3 Angket Respon Siswa

Angket merupakan sekuens pertanyaan tertulis yang dimanfaatkan untuk menghimpun informasi dari responden tentang aspek diri mereka atau informasi yang mereka ketahui (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini, angket dipakai untuk menggali tanggapan siswa mengenai pengalaman pembelajaran mereka. Dalam konteks penelitian ini, angket diberikan kepada siswa di kelas eksperimen untuk mengeksplorasi dampak model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Isi angket melibatkan rangkaian pernyataan dengan empat pilihan tanggapan berdasarkan Skala Likert,

yaitu "Sangat Setuju" (SS), "Setuju" (S), "Tidak Setuju" (TS), dan "Sangat Tidak Setuju" (STS). Skala Likert digunakan untuk mengukur pandangan, sikap, dan persepsi individu atau kelompok terkait suatu fenomena (Sugiyono, 2010). Kisi-kisi pernyataan dalam angket respon siswa dapat diidentifikasi dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

Aspek	Indikator	No. Soal	Jumlah
Materi klasifikasi makhluk hidup	Mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi klasifikasi makhluk hidup	1,2,3	3
Pembelajaran model <i>project based learning</i>	Mengidentifikasi respon siswa mengenai aktivitas pembelajaran model <i>project based learning</i>	4,5,6	3
	Mengidentifikasi kesulitan siswa dalam pembelajaran <i>project based learning</i>	7,8,9	3
Kemampuan berpikir kritis	Mengidentifikasi respon siswa terhadap kemampuan berpikir kritis melalui model pembelajaran <i>project based learning</i>	10,11,12,13,14	5
Total			14

3.6 Pengembangan Instrumen

Sebelum diserahkan kepada siswa, instrumen terlebih dahulu dievaluasi oleh dosen ahli. Setelah mendapatkan persetujuan dari dosen ahli, instrumen diujicobakan untuk menilai kelayakan setiap pertanyaan sebelum digunakan sebagai alat dalam penelitian. Data dari uji coba instrumen kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Anates V4 untuk memenuhi prasyarat analisis instrumen. Prasyarat analisis instrumen yang melibatkan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kriteria yang diambil dari Suharsimi Arikunto (2013), dan informasinya dapat ditemukan dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Penafsiran Uji Prasyarat Analisis Instrumen

Kategori	Koefisien Korelasi	Keterangan
Uji Validitas	0,00-0,199	Sangat Rendah
	0,20-0,399	Rendah
	0,40-0,599	Sedang
	0,60-0,799	Kuat
	0,80-1,000	Sangat Kuat
Uji Reliabilitas	$R_{11} < 0,20$	Reliabilitas Sangat Rendah
	$0,20 < r_{11} < 0,40$	Reliabilitas Rendah
	$0,40 < r_{11} < 0,70$	Reliabilitas Sedang
	$0,70 < r_{11} < 0,90$	Reliabilitas Tinggi

Rachmi Nurul Qolbi, 2023

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP

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

	$0,90 < r_{11} 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
Tingkat Kesukaran	0,00 - 0,30	Sukar
	0,31 - 0,70	Sedang
	0,71 - 1,00	Mudah
Daya Pembeda	0,00 - 0,20	Jelek
	0,21 - 0,40	Cukup
	0,41 - 0,70	Baik
	0,71 - 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2013)

3.6.1 Uji Validitas

Tujuan dari uji validitas adalah untuk mengevaluasi apakah instrumen mampu mengukur dengan tepat variabel penelitian yang hendak diukur. Informasi mengenai hasil uji validitas instrumen ini tertera pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas Instrumen

Rentang	Keterangan	Frekuensi	Persentase
0,00-0,199	Sangat Rendah	0	0%
0,20-0,399	Rendah	0	0%
0,40-0,599	Sedang	5	50%
0,60-0,799	Kuat	4	40%
0,80-1,000	Sangat Kuat	1	10%
Total		10	100%

Berdasarkan informasi dari Tabel 3.7, terungkap bahwa hasil uji validitas menunjukkan bahwa dari sepuluh pertanyaan, lima pertanyaan termasuk dalam kategori validitas sedang, lima pertanyaan termasuk dalam kategori validitas kuat, dan satu pertanyaan termasuk dalam kategori validitas sangat kuat. Berdasarkan klasifikasi kategori validitas, dapat disimpulkan bahwa seluruh pertanyaan dalam instrumen penelitian ini layak digunakan.

3.6.2 Uji Reliabilitas

Keandalan (reliabilitas) mengacu pada kemampuan suatu instrumen untuk diandalkan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut telah mencapai tingkat yang baik (Arikunto, 2013). Setelah menguji reliabilitas menggunakan perangkat lunak Anates V4, didapati bahwa hasil reliabilitas tes mencapai skor 0,90 yang tergolong dalam kategori reliabilitas yang sangat tinggi. Oleh karena itu, instrumen ini dapat dianggap dapat dipercayai dan digunakan.

3.6.3 Tingkat Kesukaran

Setiap pertanyaan dalam instrumen yang digunakan memiliki tiga tingkatan kesukaran yang berbeda. Hasil perhitungan tingkat kesukaran diinterpretasikan

melalui indeks kesukaran butir soal yang ditetapkan. Informasi tentang tingkat kesukaran instrumen dapat ditemukan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Tingkat Kesukaran Instrumen

Rentang	Keterangan	Frekuensi	Persentase
0,00 - 0,30	Sukar	3	30%
0,31 – 0,70	Sedang	7	70%
0,71 – 1,00	Mudah	0	0%
Total		10	100%

Dari data dalam Tabel 3.8, dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga pertanyaan yang termasuk dalam kategori tingkat kesulitan tinggi dan tujuh pertanyaan yang termasuk dalam kategori tingkat kesulitan sedang. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga pertanyaan-pertanyaan yang diberikan harus berada pada tingkat pemikiran yang lebih tinggi. Semua pertanyaan dalam instrumen penelitian ini dapat digunakan.

3.6.4 Daya Pembeda

Seperti yang diungkapkan oleh Suharsimi Arikunto (2010) “Daya pembeda (DP) merujuk pada kapabilitas suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (memiliki kemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (memiliki kemampuan rendah)”. Hasil uji daya pembeda instrumen pada dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

Rentang	Keterangan	Frekuensi	Persentase
0,00 – 0,20	Jelek	1	0%
0,21 – 0,40	Cukup	2	30%
0,41 – 0,70	Baik	5	50%
0,71 – 1,00	Baik Sekali	2	20%
Total		10	100%

Berdasarkan informasi dalam Tabel 3.9, dapat disimpulkan bahwa satu soal memiliki daya pembeda jelek, dua soal memiliki daya pembeda cukup, lima soal memiliki daya pembeda baik, dan dua soal memiliki daya pembeda baik sekali. Soal-soal yang memiliki daya pembeda yang rendah dan cukup kemudian direvisi sebelum digunakan sebagai alat instrumen dalam penelitian. Rincian hasil analisis butir soal, soal yang dipilih dan direvisi, dapat diidentifikasi dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Instrumen

Nomor Soal	Validitas		Reliabilitas		Tingkat Kesukaran (%)		Daya Pembeda (%)		Keterangan	
	Rxy	Arti	r ₁₁	Arti	DP	Arti	P	Arti		
1	0,58	Sedang	0,90	Sangat tinggi	39,58	Sedang	54,17	Baik	Soal dipakai	
2	0,73	Kuat			39,58	Sedang	54,17	Baik	Soal dipakai	Soal dipakai
3	0,67	Kuat			33,33	Sedang	58,33	Baik	Soal dipakai	Soal dipakai
4	0,59	Sedang			25,00	Sukar	33,33	Cukup	Soal direvisi	Soal direvisi
5	0,42	Sedang			27,08	Sukar	20,83	Jelek	Soal direvisi	Soal direvisi
6	0,75	Kuat			25,00	Sukar	50,00	Baik	Soal dipakai	Soal dipakai
7	0,40	Sedang			43,75	Sedang	37,5	Cukup	Soal direvisi	Soal direvisi
8	0,52	Sedang			68,75	Sedang	62,5	Baik	Soal dipakai	Soal dipakai
9	0,76	Kuat			41,67	Sedang	83,33	Baik sekali	Soal dipakai	Soal dipakai
10	0,84	Sangat kuat			47,92	Sedang	95,83	Baik sekali	Soal dipakai	Soal dipakai

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui serangkaian fase, yang terdiri dari tahap pra-penelitian sebagai langkah persiapan awal, tahap pengumpulan data atau penelitian di mana data dikumpulkan, tahap analisis dan pengolahan data setelah penelitian, serta tahap akhir yaitu penyusunan laporan hasil penelitian.

3.7.1 Tahap Persiapan Penelitian

Untuk melakukan sebuah penelitian, maka peneliti harus melakukan persiapan penelitian untuk meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi. Adapun tahap persiapan penelitian terdiri dari:

- Melakukan studi literatur mengenai kemampuan berpikir kritis siswa, model pembelajaran *project based learning*, dan materi klasifikasi makhluk hidup.
- Mengidentifikasi masalah untuk dijadikan penelitian.
- Menyusun proposal penelitian dengan merumuskan tujuan dan manfaat penelitian.
- Menentukan populasi, sampel, dan subjek penelitian.
- Menyusun instrumen penelitian dan teknik pengolahan data.
- Melakukan kerja sama dengan pihak sekolah dan mengurus surat izin melaksanakan penelitian.
- Melakukan validasi instrumen kepada *expert judgment*.
- Menguji coba instrumen penelitian pada siswa di jenjang satu tingkat diatas subjek penelitian.

- i. Merevisi instrumen penelitian dengan validasi dan bantuan dari dosen pembimbing.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan dan Pengumpulan Data

Setelah melalui persiapan, peneliti melakukan pengumpulan data untuk memperoleh data yang lengkap dan valid untuk penelitian. Adapun tahap pelaksanaan penelitian terdiri dari:

- a. Memberikan instrumen penelitian berupa soal *pretest* kepada siswa pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis siswa.
- b. Melaksanakan proses pembelajaran menggunakan model *project based learning* pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol.
- c. Mengamati jalannya proses pembelajaran pada topik klasifikasi makhluk hidup dengan menerapkan model *project based learning* pada kelas eksperimen, menggunakan lembar observasi sebagai alat instrumen.
- d. Memberikan instrumen penelitian berupa soal *posttest* kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.
- e. Memberikan instrumen penelitian berupa angket respon siswa kepada siswa di kelas eksperimen untuk memahami tanggapan siswa terhadap model pembelajaran yang digunakan.
- f. Mengumpulkan dan mengolah data yang diperoleh selama penelitian.
- g. Membuat surat tanda bukti pelaksanaan penelitian dari pihak sekolah.

3.7.3 Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan

Setelah keseluruhan data yang dibutuhkan untuk penelitian telah didapat, peneliti melalui tahap analisis data dan penyusunan laporan. Adapun tahap pasca-penelitian terdiri dari:

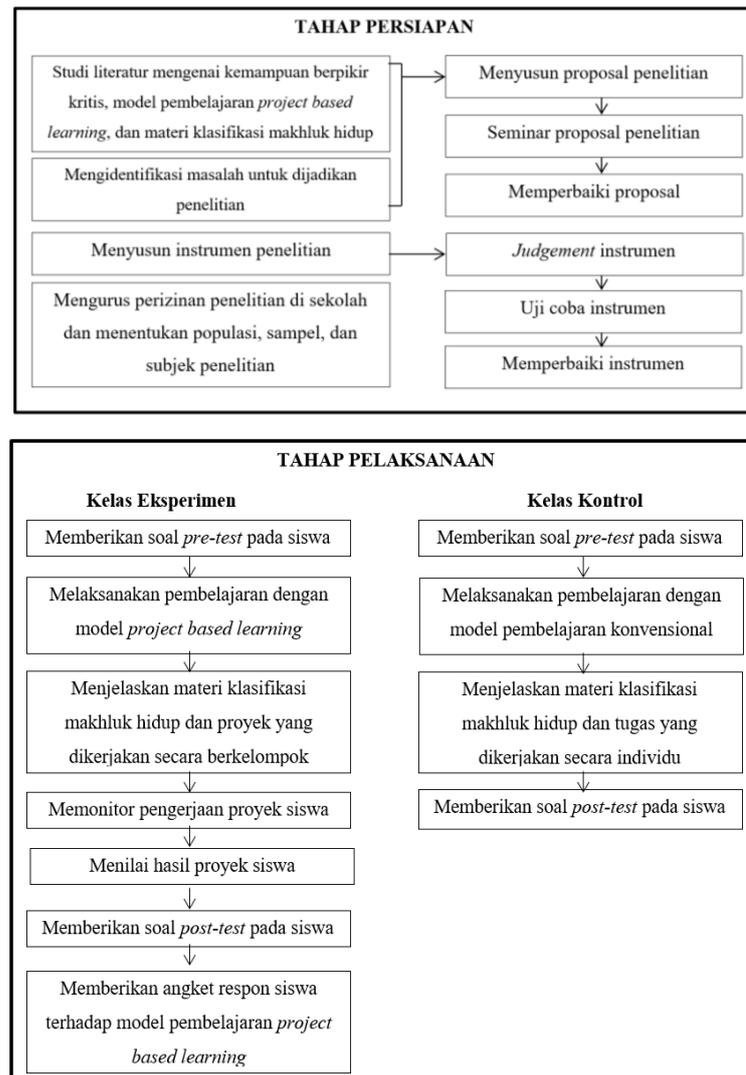
- a. Melakukan pengolahan data hasil jawaban siswa secara statistik deskriptif kuantitatif.
- b. Melakukan analisis data dan interpretasi hasil data.
- c. Menyusun pembahasan dengan menjawab pertanyaan penelitian berdasarkan data yang telah diperoleh dan mengaitkannya dengan landasan teori.
- d. Menarik kesimpulan penelitian.

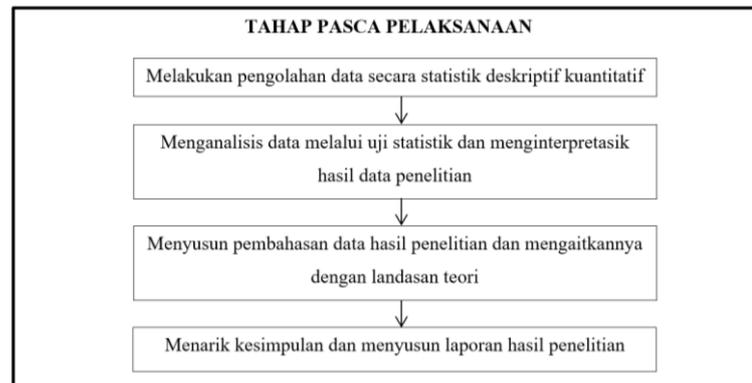
e. Menyusun laporan hasil penelitian.

3.8 Alur Penelitian

Berdasarkan prosedur yang sudah dijelaskan, diperoleh alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Gambar 3.1 Alur Penelitian





3.9 Analisis Data

3.9.1 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Data yang dihimpun melalui instrumen ini mencakup hasil *pretest* dan *posttest* dari siswa dalam kedua kelompok, yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data ini memiliki sifat kuantitatif, sehingga memerlukan analisis statistik. Proses pengolahan data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa melibatkan langkah-langkah berikut:

- a. Penilaian hasil *pretest* dan *posttest* siswa sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya. Tiap item soal memiliki rentang skor dari 3-0.
- b. Penghitungan nilai *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan skor yang diperoleh dari setiap item soal, diikuti dengan penentuan kategori penilaian sesuai dengan tabel skor yang sudah ditentukan. Kategori penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dapat dirujuk di Tabel 3.11.
- c. Perhitungan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*, standar deviasi, dan penentuan nilai minimum dan maksimum untuk tiap kelas.
- d. Analisis data *pretest* dan *posttest* menggunakan perangkat lunak statistik IBM SPSS versi 24. Tahap ini mencakup uji normalitas untuk memeriksa apakah data mengikuti distribusi normal, uji homogenitas untuk mengecek keseragaman varian antara kelompok, uji hipotesis untuk menguji asumsi hipotesis, dan uji *N-Gain* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis yang terjadi pada siswa setelah pembelajaran.

Tabel 3.11 Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Skor	Kategori
0 – 20	Sangat Rendah
21 – 40	Rendah

41 – 60	Sedang
61 – 80	Tinggi
81 – 100	Sangat Tinggi

(Rahayu *et al.*, 2019)

3.9.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas adalah langkah prasyarat yang menentukan apakah pengujian hipotesis harus dilakukan dengan pendekatan parametrik atau non-parametrik. Uji normalitas digunakan untuk menilai apakah data mengikuti distribusi normal atau tidak. Dalam konteks penelitian ini, uji normalitas yang diadopsi adalah uji *Shapiro-Wilk*. Menurut pandangan yang dijelaskan oleh Hidayat (2014), uji *Shapiro-Wilk* sangat dianjurkan untuk digunakan pada sampel yang berjumlah kecil (<50). Hasil dari uji normalitas untuk *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat ditemukan dalam Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji Normalitas

Komponen	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Nilai Signifikansi	0,046	0,002	0,010	0,010
Keterangan	Sig. <0,05	Sig. <0,05	Sig. <0,05	Sig. <0,05
Kesimpulan	Data tidak berdistribusi normal			

Dari Tabel 3.12, terlihat bahwa nilai signifikansi *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol kurang dari 0,05. Namun, berdasarkan interpretasi uji normalitas *Shapiro-Wilk*, data dianggap memiliki distribusi normal jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05. Karena semua nilai signifikansi data lebih kecil dari 0,05, maka data dianggap tidak mengikuti distribusi normal. Oleh karena itu, untuk data yang tidak mengikuti distribusi normal, uji statistik yang digunakan adalah uji non-parametrik, yaitu uji *Mann Whitney*.

3.9.1.2 Uji Homogenitas

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengevaluasi apakah varians nilai *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol seimbang atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Test*. Dalam penafsiran hasil uji homogenitas, jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data memiliki sifat homogen. Hasil

dari uji homogenitas untuk *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat ditemukan dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Uji Homogenitas

Komponen	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Nilai Signifikansi	0,645		0,154	
Keterangan	Sig. >0,05		Sig. >0,05	
Kesimpulan	Data homogen		Data homogen	

Dari informasi dalam Tabel 3.13, dapat diamati bahwa nilai signifikansi hasil *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,645, dan nilai signifikansi hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,154. Berdasarkan penafsiran hasil uji *Levene*, dapat dinyatakan bahwa kedua set data memiliki sifat homogen.

3.9.1.3 Uji Hipotesis

Uji hipotesis memiliki tujuan untuk mengidentifikasi apakah terdapat dampak dari variabel independen terhadap variabel yang sedang diteliti. Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas, kesimpulan dapat diambil bahwa data kelompok tidak mengikuti distribusi normal, namun memiliki sifat homogen. Oleh karena itu, uji statistik yang digunakan adalah uji *Mann Whitney*. Uji *Mann Whitney* ini diterapkan untuk menguji hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa dengan model pembelajaran *project based learning* dan siswa dengan model pembelajaran konvensional pada materi klasifikasi makhluk hidup.

H_1 = Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa dengan model pembelajaran *project based learning* dan siswa dengan model pembelajaran konvensional pada materi klasifikasi makhluk hidup.

Hasil uji hipotesis *Mann Whitney* dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Hasil Uji Hipotesis

Komponen	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Nilai Signifikansi	0,764		0,003	
Keterangan	Sig. >0,05		Sig. <0,05	
Kesimpulan	H_0 diterima		H_1 diterima	

Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney*, didapati bahwa nilai signifikansi dari *pretest* antara kelas eksperimen dan kontrol adalah 0,764, sedangkan nilai signifikansi dari *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol adalah 0,003. Dalam interpretasi uji hipotesis, diasumsikan bahwa data memiliki perbedaan yang signifikan jika nilai *Asym sig. (2-tailed)* kurang dari 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pada nilai *pretest*, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hasil *pretest* antara kelas eksperimen dan kontrol (H_0 diterima). Namun, pada hasil *posttest*, terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil *posttest* antara kelas eksperimen dan kontrol (H_1 diterima). Karena terdapat perbedaan signifikan dalam data *posttest*, analisis selanjutnya menggunakan uji *N-Gain* untuk menilai sejauh mana peningkatan yang terjadi. Nilai *N-Gain* kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori penilaian *N-Gain* yang tertuang dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kategori Penilaian N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

3.9.2 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Project Based Learning*

Data yang diperoleh melalui instrumen ini mencakup hasil pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek pada kelas eksperimen. Data ini dikumpulkan selama proses pembelajaran berlangsung dan diamati oleh observer. Selanjutnya, data ini diolah dengan menggunakan rumus tertentu untuk setiap indikator. Indikator-indikator yang berhasil dilaksanakan diberi skor 1, sementara indikator yang tidak berhasil dilaksanakan diberi skor 0. Hasil skor ini kemudian dihitung dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase keterlaksanaan} = \frac{\text{jumlah kegiatan yang terlaksana}}{\text{jumlah kegiatan seluruhnya}} \times 100\%$$

Hasil persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria keterlaksanaan pembelajaran pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval Keterlaksanaan (%)	Klasifikasi
0	Tidak ada aktivitas yang terlaksana
1 - 25	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
26 - 49	Hampir setengah aktivitas terlaksana
50	Setengah aktivitas terlaksana
51 - 78	Sebagian besar aktivitas terlaksana
79 - 99	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
100	Seluruh aktivitas terlaksana

(Koentjaraningrat, 1997)

3.9.3 Angket Respon Siswa

Data yang diperoleh dari instrumen ini adalah data respon siswa terhadap model pembelajaran *project based learning* dan kemampuan berpikir kritis siswa. Angket berisi 14 pernyataan dengan pilihan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Angket dinilai berdasarkan skala Likert dengan ketentuan skor sebagai berikut:

Tabel 3.17 Kriteria Skala Likert

Pernyataan Positif	Skor	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat setuju (SS)	4	Sangat setuju (SS)	1
Setuju (S)	3	Setuju (S)	2
Tidak setuju (TS)	2	Tidak setuju (TS)	3
Sangat tidak setuju (STS)	1	Sangat tidak setuju (STS)	4

(Sugiyono, 2022)

Hasil skor yang diperoleh kemudian dihitung persentasenya menggunakan rumus di bawah dan dikategorikan berdasarkan kategori persentase angket pada Tabel 3.18.

$$\text{Angket} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Tabel 3.18 Kategori Persentase Angket

Persentase (%)	Kategori
81 – 100	Baik sekali
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Buruk
0 – 20	Sangat buruk

(Sugiyono, 2022)