

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pre-experimental design*. Penelitian ini dilaksanakan pada satu kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan menerapkan model *Project Based Learning*. Dalam prosesnya, metode ini hanya berfokus pada perubahan dari perlakuan subjek penelitian yang diamati (Indrawan, 2016).

3.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan berupa *one group pretest post-test design*. Mengikuti aturan Sugiyono (2018), Desain tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait perbedaan hasil sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pada desain ini, siswa terlebih dahulu diberikan *pre-test* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa sebelum perlakuan. Selanjutnya, siswa diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menerapkan model *Project Based Learning*. Setelah perlakuan selesai, siswa diberikan *post-test* untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah siswa yang terjadi setelah pembelajaran. Rancangan desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut..

Tabel 3. 1. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Post-test Design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
E	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

E = Kelas Eksperimen

O₁ = *Pre-test* keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah

O₂ = *Post-test* keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah

X = Perlakuan dengan pembelajaran *Project Based Learning* pada kegiatan pembelajaran bioteknologi.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu sekolah menengah atas di Kota Bandung. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Convenience sampling*, menurut Sugiyono (2018) *convenience sampling* yaitu teknik pengambilan data berdasarkan pengambilan sampel

didasarkan pada ketersediaan sampel dan kemudahan untuk mendapatkannya. Maka, dari keseluruhan kelas, dipilih satu kelas sebagai sampel penelitian, yaitu kelas yang sedang mempelajari materi Bioteknologi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas X di salah satu sekolah menengah atas di Kota Bandung, dengan jumlah siswa dalam kelas sebanyak 31 orang.

3.4. Definisi Operasional

Terdapat dua definisi operasional dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dan Pemecahan Masalah Pada Materi Bioteknologi”. Definisi operasional yang ada dalam penelitian dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model pembelajaran *project based learning* merupakan pembelajaran berbasis proyek untuk pemecahan masalah, peserta didik dengan aktif melaksanakan eksplorasi, interpretasi menganalisis data untuk memunculkan sebuah solusi berdasarkan permasalahan yang diberikan. Sehingga, karena peserta didik dibebaskan untuk mencari informasi mereka akan lebih termotivasi untuk mencari informasi dan bereksplorasi lebih banyak lagi. Berdasarkan hal tersebut, munculah kemampuan pemecahan masalah peserta didik sehingga akan tercapailah tuntutan kemampuan abad 21 yaitu salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Dalam penelitian ini digunakan tahapan pembelajaran model *Project Based Learning* menurut *George Lucas Educational Foundation* (2005) (Lampiran A.6).

3.4.2. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses untuk membuat keputusan yang terstruktur berdasarkan data yang telah diperoleh. Keterampilan berpikir kritis didapati berdasarkan skor total yang diperoleh sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Untuk menganalisis sejauh mana kemampuan berpikir kritis peserta didik mengacu pada aspek indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dikembangkan oleh Facione (2015).

3.4.3. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher order thinking*). Kemampuan ini didapati berdasarkan skor total yang diperoleh sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning*. Pemecahan masalah dalam pembelajaran ini dimulai dengan kemampuan mengidentifikasi masalah, menemukan solusi, memilih alternatif solusi, melaksanakan pemecahan masalah dan refleksi atau pengecekan kembali yaitu indikator yang dikembangkan oleh mourtos (2004)

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahap pra-pelaksanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap pasca pelaksanaan yang dijabarkan sebagai berikut:

3.5.1. Tahap Pra-Pelaksanaan

Tahap pra-pelaksanaan terdiri dari:

1. Penyusunan proposal penelitian
2. Penyusunan perangkat pembelajaran
3. Penyusunan instrumen
4. Melakukan judgment instrumen yang telah dibuat kepada ahli
5. Melakukan uji kelayakan melalui program Anates dengan menguji validitas, reabilitas, Tingkat kesukaran, dan daya pembeda.
6. Melakukan uji coba instrumen kepada siswa kelas X
7. Melakukan perizinan kepada sekolah untuk melaksanakan penelitian

3.5.2. Tahap Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan dilakukan selama 3 minggu. Diawali dengan pemberian *pretest* pada peserta didik sebagai pengetahuan awal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dan kemampuan pemecahan masalah. Selanjutnya dilaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL. Berikut ini merupakan rincian kegiatan pada tahap pelaksanaan penelitian pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan Pembelajaran		Alokasi Waktu
PERTEMUAN 1		
Membuka Pelajaran	- Guru memberikan salam, menyapa peserta didik dan berdoa bersama untuk memulai kegiatan pembelajaran - Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas	5 menit
Pra-Pendahuluan	- Guru memberikan <i>pretest</i> berupa soal berdasarkan kompetensi keterampilan berpikir kritis siswa dan keterampilan pemecahan masalah.	50 menit
Pendahuluan (<i>Start with the essential question</i>)	- Guru menayangkan contoh-contoh bahan produk bioteknologi yang ada bisa ditemukan sehari-hari.	25 Menit
	Guru memberikan pertanyaan esensial terkait bioteknologi, seperti: - Coba kita lihat bahan makanan yang biasa kita gunakan sehari-hari, apakah bahan-bahan tersebut bisa berpotensi menjadi produk bioteknologi konvensional?" - "Bagaimana cara kita untuk memanfaatkan bahan-bahan tersebut menjadi produk baru yang dapat bermanfaat bagi kita semua?"	
	- Siswa mengidentifikasi dan mencari informasi terkait bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai produk fermentasi	Mengasah keterampilan : Interpretasi, Mengidentifikasi Masalah, Memeriksa masalah
Menyusun Perencanaan proyek (<i>Design a plan for the project</i>)	- Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang. - Guru menjelaskan tugas proyek yang harus dikerjakan oleh siswa.	25 menit
	- Siswa berdiskusi untuk merumuskan masalah dan mencari solusi berdasarkan masalah yang telah dipaparkan oleh guru.	Mengasah Keterampilan : Mengidentifikasi masalah.
	- Guru membimbing siswa selama diskusi penentuan proyek.	
<i>Create a schedule</i>	Siswa menyusun jadwal pelaksanaan proyek	25 menit

Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	- Siswa membuat rancangan proyek pada LKPD yang sudah diberikan.	Mengasah keterampilan : Inferensi, Regulasi diri	
	- Guru membimbing siswa dalam pembuatan <i>timeline</i> penyelesaian proyek		
Penutup	- Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya - Guru mengakhiri kegiatan belajar mengajar dengan berdoa		5 menit
<i>Monitor the students and the progress of the project</i>	- Siswa mengerjakan proyek dalam pengawasan guru	Mengasah Keterampilan : Menerapkan solusi	Dilakukan diluar jam pelajaran
	- Siswa melaporkan progress proyek dengan memanfaatkan teknologi digital.	Mengasah Keterampilan : Interpretasi, eksplanasi	
	- Guru memonitor pekerjaan siswa selama masa proyek berlangsung melalui <i>whatsapp</i> .		
PERTEMUAN 2			
Membuka Pelajaran	- Guru memberikan salam, menyapa peserta didik dan berdoa bersama untuk memulai kegiatan pembelajaran - Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas		5 menit
<i>Asses the outcome</i>	- Siswa membawa produk dan membagikan kepada kelompok lain untuk diberikan feedback sesama teman		60 menit
	Siswa saling mencoba produk buatan temannya dan menuliskan komentar terkait produk buatan temannya	Mengasah Keterampilan : Analisis dan evaluasi	60 menit
	- Siswa mempresentasikan hasil produk yang telah mereka buat	Mengasah Keterampilan : Eksplanasi	

Kegiatan Pembelajaran			Alokasi Waktu
	- Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan/pertanyaan kepada kelompok yang sedang berpresentasi.	Mengasah Keterampilan : Melakukan Evaluasi	
	- Guru menilai produk yang telah dibuat oleh siswa		
	- Guru memberikan umpan balik terhadap hasil produk siswa		
Penutup	- Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya - Guru mengakhiri kegiatan belajar mengajar dengan berdoa		5 menit
PERTEMUAN 3			
Membuka Pelajaran	- Guru memberikan salam, menyapa peserta didik dan berdoa bersama untuk memulai kegiatan pembelajaran - Guru mengecek kehadiran peserta didik dan mengkondisikan kelas		5 menit
Refleksi	- Guru memberikan <i>posttest</i> berupa soal berdasarkan kompetensi keterampilan berpikir kritis siswa dan keterampilan pemecahan masalah. - Guru memberikan Angket Respon Peserta Didik Terhadap Model <i>Project Based Learning</i> Guru dan siswa melakukan evaluasi pembelajaran.		120 menit
Akhir Pembelajaran	Guru mengakhiri kegiatan belajar mengajar dengan berdoa		5 menit

3.5.3. Tahap Pasca Pelaksanaan

Tahap pasca pelaksanaan diawali dengan pengolahan dan interpretasi data hasil penelitian serta kesimpulan hasil analisis pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa dan data tersebut disusun pada laporan hasil penelitian.

3.6. Instrumen Penelitian

3.6.1. Jenis Instrumen

Instrumen yang digunakan pada penelitian terdiri dari instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes yang digunakan berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang

dibuat untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Soal yang disusun berbentuk uraian dan dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2011), serta indikator pemecahan masalah menurut Mourtos *et al.* (2004) (lampiran A.2 dan A.3). Sedangkan instrumen non-tes yang digunakan adalah angket respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan model PjBL (lampiran A.7). Angket ini bertujuan untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran bioteknologi dengan menerapkan model PjBL yang mendukung siswa terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Tabel 3. 3. Instrumen Penelitian

Parameter	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen
Keterampilan berpikir kritis siswa	Tes	Soal uraian
Keterampilan pemecahan masalah	Tes	Soal uraian
Keterlaksanaan model pembelajaran Project Based Learning	Non Tes	Lembar observasi
Respon siswa terhadap pembelajaran model PjBL	Non-Tes	Angket respon siswa

3.6.2. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data hasil tes dan non-tes. Tes dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan sesudah perlakuan. Instrumen soal yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* merupakan soal yang sama. Yang dibuat untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Pemberian soal *pre-test* dilaksanakan pada awal pembelajaran, dan soal *post-test* dikerjakan pada pertemuan akhir pembelajaran. Pada saat yang sama, siswa juga diminta untuk mengisi angket respon siswa terhadap penerapan model PjBL.

Setelah semua data dikumpulkan, kemudian data hasil *pre-test* dan *post-test* akan dinilai dengan mengacu pada rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Hasil penilaian tersebut akan dilanjutkan dengan uji statistik dan dibandingkan untuk melihat apakah terdapat peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa setelah penerapan model PjBL. Sedangkan data hasil angket respon dan lembar keterlaksanaan digunakan sebagai data pendukung.

3.6.3. Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis

Soal tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Soal yang diberikan berupa soal uraian. Kisi-kisi instrumen soal mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione (2015). Soal ini diberikan pada saat *pretest* untuk mengetahui tingkat kemampuan awal berpikir kritis siswa dan pada saat *posttest* untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL.

Tabel 3. 4. Kisi-Kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

No	Berpikir Kritis	Sub Indikator	Jumlah
1.	Interpretasi	Menggambarkan permasalahan	1
		Dapat menuliskan arti permasalahan dengan tepat	
		Dapat menuliskan apa yang ditanyakan pada soal dengan tepat	
2.	Analisis	Dapat menghubungkan konsep-konsep dan informasi untuk menyelesaikan soal.	1
		Dapat menuliskan apa saja yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan soal.	1
3.	Evaluasi	Dapat menjelaskan bagaimana cara penyelesaian soal	1
4.	<i>Inference</i>	Dapat menarik kesimpulan	2
		Dapat membuat asumsi dan hipotesis	
5.	Eksplanasi	Dapat menjabarkan hasil akhir percobaan.	1
		Dapat memberikan alasan terkait kesimpulan yang dikemukakan	
6.	<i>Self-regulation</i>	Dapat menjelaskan ulang jawaban yang sudah dipaparkan.	1

(Facione, 2015)

3.6.4. Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator pemecahan masalah dalam penelitian ini berbentuk soal yang terdapat dalam LKPD untuk mengukur peningkatan keterampilan pemecahan

Nisrina Najla Lafairuz, 2025

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

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

masalah siswa. Indikator kemampuan pemecahan masalah di adaptasi menurut (Mourtos, 2004). Indikator tersebut mencakup identifikasi masalah, menetapkan tujuan, mengeksplorasi strategi, melaksanakan strategi, dan mengevaluasi dampak pelaksanaan strategi. Tes keterampilan pemecahan masalah berisi lima soal untuk mewakili masing-masing indikator sehingga berdasarkan jawaban siswa akan tergambarkan bagaimana kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh peserta didik.

Tabel 3. 5. Kisi-Kisi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator	Sub Indikator	Jumlah
1.	Mendefinisikan masalah	Menuliskan informasi/fakta terkait pertanyaan yang diberikan,	1
2.	Memeriksa masalah	Meneliti masalah yang diberikan, mengidentifikasi masalah dan sebab akibat dari suatu situasi yang diberikan	1
3.	Merencanakan solusi	Mengembangkan rencana penyelesaian isu, memilih pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan	1
4.	Menerapkan rencana yang telah dibuat	Mengimplementasikan rencana yang dibuat, mengurutkan Langkah-langkah pengerjaan.	1
5.	Mengevaluasi	Membuat asumsi berdasarkan jawaban yang dibuat, memperkirakan hasil yang akan diperoleh berdasarkan penjelasan yang dibuat.	1

(Mourtos, 2004)

3.6.5. Instrumen Respon Peserta Didik Terhadap Model *Project Based Learning*

Angket respon ini digunakan sebagai data pendukung untuk menunjukkan dan mengevaluasi respon peserta didik terhadap penggunaan model *project based learning* selama proses pembelajaran dalam materi bioteknologi. Angket ini terdiri dari 8 pernyataan dengan lima pilihan jawaban skala Likert. Berikut kisi-kisi angket respon siswa:

Tabel 3. 6. Komponen Angket Respon Peserta Didik

No	Komponen	Pertanyaan		Jumlah Item
		(+)(-)	No. Soal	
1.	Mengidentifikasi sikap peserta didik terhadap model pembelajaran PjBL	Positif	1	2
		Negatif	2	
2	Mengidentifikasi minat siswa terhadap	Positif	3	2
		Negatif	4	

Nisrina Najla Lafairuz, 2025

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

No	Komponen	Pertanyaan		Jumlah Item
		(+)(-)	No. Soal	
	model pembelajaran PjBL			
3.	Mengidentifikasi keterkaitan model pembelajaran PjBL dengan kemampuan berpikir kritis siswa	Positif	5 dan 6	2
4.	Mengidentifikasi keterkaitan model pembelajaran PjBL dengan kemampuan pemecahan masalah	Positif	7 dan 8	2
Jumlah		8		

3.6.6. Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks *Project Based Learning*

Lembar observasi keterlaksanaan sintaks *project based learning* digunakan untuk menganalisis apakah tahapan-tahapan pembelajaran *project based learning* sudah terlaksana dengan baik. Sintaks yang dilaksanakan pada aktivitas pembelajaran dikembangkan dari tahapan model *Project Based Learning* menurut *George Lucas Educational Foundation* (2005). Berikut kiri-kisi lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning* pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7. Kisi-kisi Lembar Obsevasi

Tahapan	Aktivitas Siswa	Aktivitas Guru
Pertanyaan mendasar (<i>Start with the essential question</i>)	Siswa menyimak PPT yang telah ditayangkan.	Guru menayangkan PPT terkait materi bioteknologi
	Siswa menyampaikan beberapa pendapat bahan yang dapat dimandatkan sebagai produk bioteknologi.	Guru memberikan pertanyaan mendasar terkait bahan-bahan yang biasa digunakan sehari-hari, yang berpotensi menjadi produk bioteknologi.
Menyusun Perencanaan proyek (<i>Design a plan for the project</i>)	Siswa dibagi kedalam kelompok.	Guru membimbing siswa selama diskusi penentuan proyek
	Siswa berdiskusi untuk menjawab LKPD yang diberikan oleh guru.	
	Siswa berdiskusi untuk menentukan bahan yang akan digunakan untuk melaksanakan proyek yang diberikan.	
	Siswa menyusun jadwal pelaksanaan proyek.	

Tahapan	Aktivitas Siswa	Aktivitas Guru
Menyusun jadwal (<i>Create a schedule</i>)	Siswa membuat rancangan proyek pada LKPD yang sudah diberikan.	Guru membimbing siswa dalam pembuatan <i>timeline</i> penyelesaian proyek
Memantau siswa dan kemajuan proyek (<i>Monitor the students and the progress of the project</i>)	Siswa mengerjakan proyek dalam pengawasan guru.	Guru memonitor pekerjaan siswa selama masa proyek berlangsung melalui <i>whatsapp</i>
	Siswa melaporkan progres proyek dengan memanfaatkan teknologi digital.	
Penilaian hasil (<i>assess the outcome</i>)	Siswa mempresentasikan hasil produk yang telah mereka buat.	Guru menilai produk yang telah dibuat oleh siswa.
	Siswa membawa produk yang telah mereka buat dan membagikan kepada teman kelompok lain untuk diberikan <i>feedback</i> sesama teman	Guru memberikan umpan balik terhadap hasil produk siswa
Penilaian hasil (<i>assess the outcome</i>)	Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan kepada kelompok lain selama sesi diskusi	
Penilaian hasil (<i>assess the outcome</i>)	Siswa mengumpulkan hasil produk.	

3.6.7. Lembar LKPD

Lembar kerja LKPD diberikan pada saat proses pembelajaran yang berisi stimulus permasalahan dan pertanyaan. Pertanyaan dalam LKPD dinilai mengikuti indikator dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Sehingga, isi dari LKPD tersebut memuat aktivitas-aktivitas yang akan mendorong peserta didik untuk mencapai kompetensi indikator dari kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (lampiran A.5).

3.7. Pengembangan Instrumen

Instrumen soal keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang telah dikembangkan akan melalui tahap *judgment* oleh dosen pembimbing sebagai tim ahli, untuk melihat apakah soal tes telah valid dan dapat digunakan. Penilaian oleh ahli meliputi aspek keterbacaan serta kesesuaian instrumen dengan data yang akan diambil. Sebelum digunakan dalam pengumpulan data, instrumen diuji coba terlebih dahulu selanjutnya akan dianalisis menggunakan program Anates untuk mengukur kualitas butir soal dengan menguji validitas, reabilitas dan daya pembeda.

3.7.1. Uji Validitas

Uji validitas merupakan proses pengujian terhadap isi suatu instrumen yang bertujuan untuk menilai sejauh mana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang seharusnya diukur dalam suatu penelitian (Azhar & Adri, 2008). Dengan kata lain, uji validitas merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid atau tidak. Ciri-ciri instrumen yang valid memiliki tingkat kategori tinggi, sedangkan untuk kategori rendah menandakan bahwa instrumen kurang valid (Arikunto, 2014). Hasil uji validitas dikategorikan seperti pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3. 8. Kategori Nilai Uji Validitas

Rentang Nilai	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2014)

3.7.2. Uji Reabilitas

Menurut Azhar & Adri (2008), uji reabilitas merupakan proses pengukuran terhadap konsistensi suatu instrumen, dengan tujuan untuk memastikan bahwa instrumen tersebut stabil dan konsisten. Hasil uji reabilitas dikategorikan seperti pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3. 9. Kategori Nilai Uji Reabilitas

Rentang Nilai	Kategori
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat rendah

(Arikunto, 2014)

3.7.3. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda suatu soal mengacu pada kemampuan soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah (Arikunto, 2018). Hasil uji daya pembeda dikategorikan seperti pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3. 10. Kategori Nilai Uji Daya Pembeda

Rentang Nilai	Kategori
0,71 – 1,00	Sangat baik
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Buruk

(Arikunto, 2014)

3.7.4. Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan sejauh mana suatu soal tergolong kedalam kategori mudah atau sulit bagi siswa. Soal dapat dikatakan mudah apabila persentase siswa yang menjawab benar tinggi, dan sebaliknya, semakin sulit apabila persentase siswa yang menjawab benar rendah. Hasil uji tingkat kesukaran dikategorikan seperti pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3. 11. Kategori Tingkat Kesukaran

Rentang Nilai	Kategori
0,00 – 0,30	Sangat Tinggi
0,30 – 0,70	Tinggi
0,70 – 1,00	Cukup

(Arikunto, 2014)

3.7.5. Pengambilan Keputusan Instrumen

Setelah dilakukan uji kelayakan pada setiap butir soal, selanjutnya butir soal dianalisis apakah butir soal tersebut dapat digunakan untuk penelitian, perlu direvisi, atau harus ditolak karena tidak memenuhi kriteria. Penentuan keputusan ini mengacu pada kriteria yang terdapat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12. Klasifikasi Kualitas Butir Soal

Kategori	Kriteria
Diterima	Apabila: 1) Validitas $\geq 0,40$

Nisrina Najla Lafairuz, 2025

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

Kategori	Kriteria
	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 $0,25 < P$ atau $P > 0,80$; dan Validitas antara 0,20 sampai 0,40 2) Validitas $< 0,20$ 3) Daya Pembeda $< 0,40$ dan Validitas $< 0,40$

(Zainul & Nasution, 2001)

Berikut ini merupakan hasil uji coba instrumen keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada soal uraian *pre-test* dan *post-test* pada Tabel 3.13 berikut ini.

Tabel 3. 13. Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Siswa pada Soal Uraian *Pre-Test* dan *Post-Test*

No. Soal		Reliabilitas		Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Ket
		Indeks	Ket	Korelasi	Ket.	Indeks	Ket.	Nilai	Ket	
K B K	1	0,88	Tinggi	0,393	Rendah	0,037	Jelek	0,870	Sangat Mudah	Ditolak
	2			0,783	Tinggi	0,407	Cukup	0,766	Mudah	Diterima
	3			0,392	Rendah	0,444	Baik	0,629	Sedang	Direvisi
	4			0,631	Tinggi	0,481	Baik	0,648	Sedang	Diterima
	5			0,696	Tinggi	0,481	Baik	0,611	Sedang	Diterima
	6			0,670	Tinggi	0,370	Cukup	0,740	Mudah	Direvisi
	7			0,445	Cukup	0,305	Cukup	0,625	Sedang	Direvisi
K P M	8			0,653	Tinggi	0,388	Cukup	0,694	Sedang	Direvisi
	9			0,741	Tinggi	0,361	Cukup	0,599	Sedang	Direvisi
	10			0,741	Tinggi	0,361	Cukup	0,541	Sedang	Direvisi
	11			0,739	Tinggi	0,472	Baik	0,486	Sedang	Diterima

3.8. Analisis Data

Dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis instrumen, yaitu non tes dan tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran dengan model *Project Based Learning*. Dengan analisis data sebagai berikut:

3.8.1. Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah

Data hasil yang sudah didapat berdasarkan instrumen keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang dibuat dalam bentuk esai. Selanjutnya akan dilakukan analisis data *pre-test* dan *post-test*

1. Pemberian skor

Hasil dari *pre-test* dan *post-test* yang sudah diberikan, selanjutnya dinilai berdasarkan kunci jawaban dan rubrik penilaian, Untuk menentukan nilai peserta didik, digunakan rumus menurut Arikunto (2013) sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{Skor siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

2. Uji Prasyarat

Uji prasyarat digunakan untuk menentukan uji yang mana yang tepat untuk digunakan, uji statistik parametrik atau non parametrik. Uji normalitas yang digunakan adalah Uji *Shapiro-Wilk* dikarenakan data sampel yang didapat kurang dari 50. Selanjutnya, analisis data dapat dilanjutkan dengan uji hipotesis.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan ketika hasil data berdistribusi normal adalah *Paired Sample T-test* yang digunakan untuk membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* dalam kelas yang sama.

4. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Uji *effect size* dalam penelitian ini digunakan untuk melihat besar pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Maka, dilakukan uji *effect size* dengan menghitung menggunakan rumus *effect size* dari cohen sebagai berikut:

Langkah 1: menghitung SD_{pooled}

$$SD_{pooled} = \sqrt{\frac{SD_{pre}^2 + SD_{post}^2}{2}}$$

Langkah 2: Menghitung *Effect Size* (*Cohen's d*)

$$d = \frac{M_{post} - M_{pre}}{SD_{pooled}}$$

Lalu dikategorisasikan perolehan nilai d tersebut dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. 14. Kategorisasi *Effect size*

Nilai d	Keterangan
0,00 – 0,20	Memiliki efek lemah
0,21 – 0,50	Memiliki efek rendah
0,51 – 1,00	Memiliki efek sedang
> 1,00	Memiliki efek tinggi

Cohen (1998) dalam (Fritz *et al*, 2012)

5. Uji *N-Gain*

Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran PjBL dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Maka, dihitung *N-gain* sebelum dan setelah pembelajaran dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \times 100\%$$

Lalu, dikategorisasikan perolehan nilai *gain* tersebut dengan pembagian skor sebagai berikut pada Tabel 3.15

Tabel 3. 15. Nilai *N-Gain*

Nilai	Kategori
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

3.8.2. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik berisi 8 pertanyaan dengan pilihan Tingkat persetujuan menggunakan skala likert. Pernyataan pada angket tersebut terdiri dari 5 opsi yaitu sangat kurang (1), kurang (2), cukup (3), baik (4), Sangat baik(5). Selanjutnya skor angket akan dikonversikan menjadi nilai persentase angket dengan rumus:

$$\text{Persentase Angket} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya, persentase angket akan dikategorikan dengan menggunakan kategori seperti pada Tabel 3.16 berikut:

Tabel 3. 16. Kriteria Interpretasi Angket Respon Siswa

Presentase (%)	Kategori
81 – 100	Sangat baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang
0 – 20	Sangat kurang

(Arikunto, 2014)

3.8.3. Analisis Data Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model PjBL

Lembar observasi dibuat dengan mengacu pada sintaks pembelajaran model PjBL. Data hasil lembar observasi akan di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Keterlaksanaan} = \frac{\text{Indikator yang terlaksana}}{\text{Jumlah seluruh indikator}} \times 100\%$$

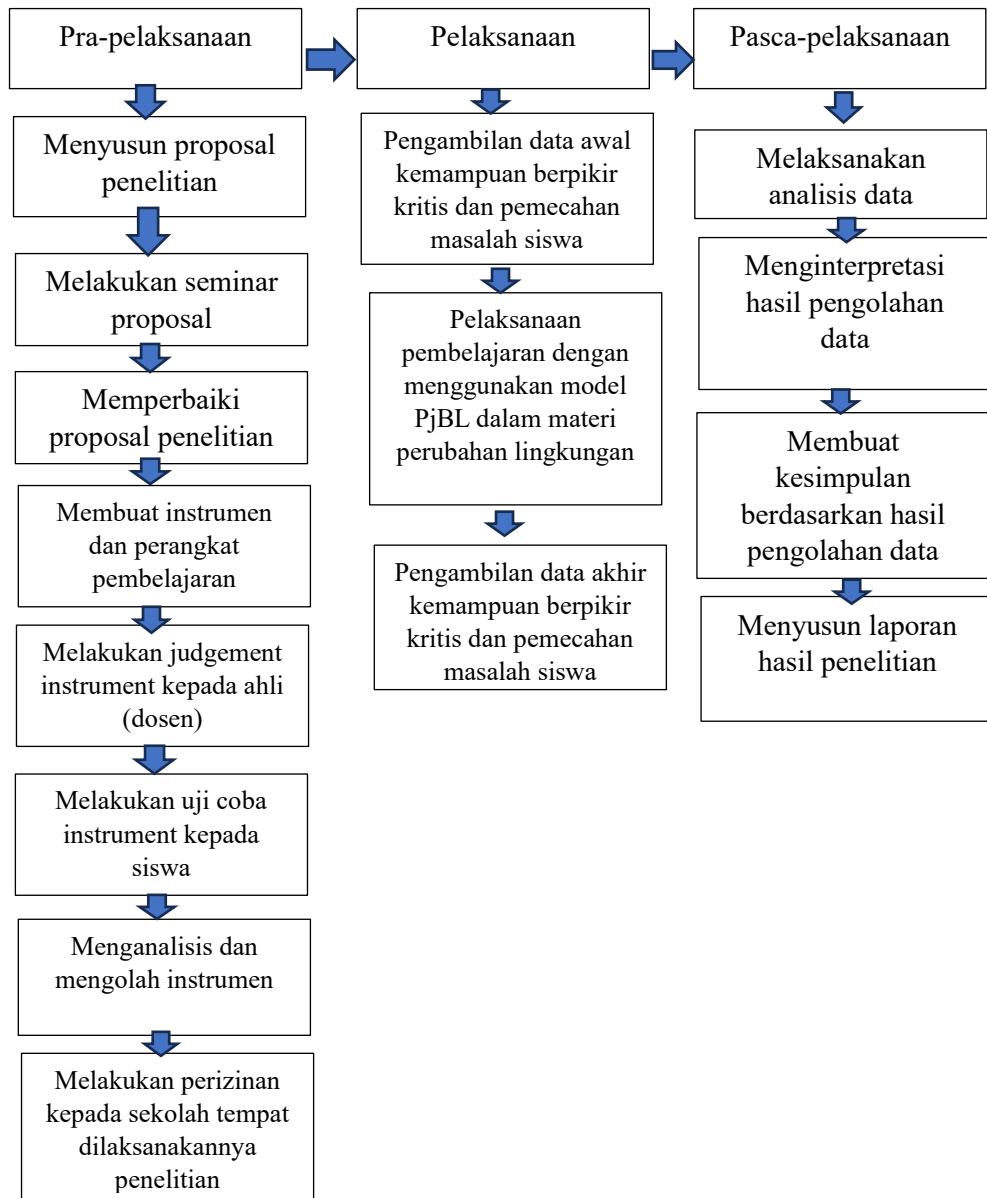
Setelah didapati hasil skor keterlaksanaan, maka data akhir tersebut dikategorikasikan mengacu pada Marnita (2013) terkait kriteria hasil observasi keterlaksanaan sebagai berikut:

Tabel 3. 17. Nilai hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks

Persentase	Kriteria
76-100	Sangat baik
51-75	Baik
26-50	Cukup
0-25	Kurang

(Marnita, 2013)

3.9. Alur Tahapan Penelitian



Bagan 3. 1. Diagram alur penelitian