

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengukur penguasaan konsep dan kreativitas siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* terkait *Climate Change*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *pre-eksperimental*. Dalam metode ini, sampel yang digunakan tidak diambil secara acak atau menggunakan teknik *Purposive sampling*. Selain itu, metode *pre-eksperimental* tidak memiliki kelompok kontrol dalam desainnya, sehingga tidak ada pembandingan dengan kelompok eksperimen (Creswell, 2009).

Penelitian ini akan menggunakan desain *One Group Pre-test-Post-test Design*. Dalam desain ini, hanya ada kelas eksperimen yang diberikan *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur penguasaan konsep dan kreativitas siswa. Kelas ini akan mengikuti *pre-test* terlebih dahulu, kemudian menerima perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* terkait *Climate Change* pada materi perubahan iklim. Setelah itu, akan diberikan *post-test* untuk mengukur hasil akhir penguasaan konsep dan kreativitas siswa. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Pre-Experimental One Group Pre-test-Posttest Design*

Prosedur Eksperimen			
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Creswell, 2009)

Keterangan:

O₁ = *pre-test* penguasaan konsep

X = pembelajaran dengan model PjBL terkait *Climate Change*

O₂ = *post-test* penguasaan konsep dan produk hasil kreativitas

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X tahun pelajaran 2024/2025 yang sedang menempuh materi perubahan lingkungan. Jumlah kelas yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini berjumlah dua kelas, yaitu kelas X.3 dan kelas X.8. Total jumlah siswa kelas X.3 dan X.8 yang menjadi sampel berjumlah 53 siswa. Dua

kelas yang menjadi sampel penelitian akan diberikan pembelajaran dengan model *Project Based Learning* terkait *Climate Change* pada materi perubahan lingkungan.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk mencegah adanya perbedaan interpretasi terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, istilah-istilah dalam penelitian ini akan dijelaskan secara operasional sebagai berikut.

a. *Project-Based Learning* dengan Topik *Climate Change*

Project Based Learning dengan mengangkat topik *climate change* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa di mana mereka belajar dengan cara aktif terlibat dalam mengerjakan proyek nyata dari isu *climate change*. Sintaks dalam pembelajaran ini meliputi: 1) menentukan pertanyaan mendasar terkait dampak dan solusi dari *climate change*, 2) menyusun rencana proyek sebagai bentuk mitigasi perubahan iklim. Proyek yang akan dikerjakan yaitu pembuatan pupuk organik cair. Lalu sintaks 3) menyusun jadwal pelaksanaan proyek, 4) melaksanakan proyek, 5) mempresentasikan hasil proyek, 6) mengevaluasi pengalaman. Sintaks PjBL dapat dilihat di tahapan kegiatan pembelajaran pada Lampiran 1.

b. Penguasaan Konsep

Penguasaan konsep disini merupakan kemampuan siswa untuk memahami berbagai konsep, prinsip, dan informasi mengenai topik perubahan iklim serta menerapkan suatu konsep atau pengetahuan, sehingga dapat membuat solusi nyata. Penguasaan konsep diukur menggunakan tes tulis uraian berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi dengan jenjang kognitif yang digunakan yaitu C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan). Tes ini berjumlah 7 butir soal serta akan diberikan sebagai *pre-test* dan *post-test*. Pelaksanaan tes dilakukan secara langsung di dalam kelas dengan menggunakan google form. Instrumen penguasaan konsep dapat dilihat di Lampiran 3.

c. Kreativitas

Kreativitas dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menghasilkan produk berupa pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan dari penerapan pembelajaran PjBL terkait *Climate Change*. Hasil produk diukur

menggunakan rubrik penilaian produk kreatif berdasarkan indikator yang diadopsi dari Besemer (1998). Hasil produk ini akan dinilai pada akhir pembelajaran. Indikator penilaian produk kreatif dapat dilihat pada Lampiran 4.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menjelaskan bagaimana jenis instrumen, teknik pengumpulan data, dan analisis data mengenai penerapan *Project Based Learning* terkait *Climate Change* di dua kelas yang menjadi sampel penelitian.

a. Jenis Instrumen

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan yaitu tes dan non-tes. Instrumen tes akan diberikan sebelum melakukan pembelajaran (*pre-test*) untuk mengukur penguasaan konsep awal siswa. Lalu, tes akan diberikan kembali setelah menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* terkait *Climate Change* sebagai *post-test* untuk mengukur penguasaan konsep akhir siswa. Instrumen non-tes berupa penilaian produk yang mengacu pada rubrik penilaian hasil produk dan akan dinilai diakhir pembelajaran. Masing-masing instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Penelitian

No.	Pertanyaan Penelitian	Instrumen	Data/Sumber
1.	Bagaimana penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran PjBL terkait <i>Climate Change</i> ?	Tes tertulis penguasaan konsep berupa uraian menggunakan <i>framework</i> taksonomi Bloom revisi	Kuantitatif/siswa
2.	Bagaimana hasil kreativitas siswa setelah penerapan model pembelajaran PjBL terkait <i>Climate Change</i> ?	Instrumen penilaian produk hasil proyek mengacu pada Besemer (1998)	Produk hasil proyek

1) Instrumen Penguasaan Konsep Siswa

Instrumen untuk mengukur penguasaan konsep berupa tes tulis berbentuk uraian berjumlah 7 butir soal berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi yang diakses melalui *google form*. Tes ini untuk mengukur penguasaan konsep siswa sebelum dan setelah menerapkan pembelajaran dengan model PjBL terkait *Climate Change*. Level kognitif yang akan diuji dalam tes ini adalah C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan). Instrumen penguasaan

konsep terlampir pada Lampiran 3 halaman 83. Kisi-kisi instrumen tes tulis penguasaan konsep dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Penguasaan Konsep Siswa

Tujuan Pembelajaran	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
Setelah menyimak penjelasan guru mengenai konsep perubahan lingkungan, peserta didik dapat menganalisis penyebab fenomena perubahan iklim yang diberikan oleh guru.	Peserta didik dapat menganalisis penyebab terjadinya perubahan iklim berdasarkan data emisi CO ₂	C4 (Konseptual)	1,2
	Peserta didik dapat menganalisis pengaruh perubahan iklim terhadap manusia dan lingkungan		
Setelah mengamati fenomena perubahan iklim, peserta didik dapat membuat pertanyaan mendasar terkait dampak dan solusi dari perubahan iklim.	Peserta didik dapat membuat pertanyaan terkait dampak dan solusi dari emisi gas rumah kaca terhadap lingkungan	C6 (Konseptual)	3,4
	Peserta didik dapat membuat rumusan masalah untuk mini proyek pembuatan pupuk organik cair (POC)		
Setelah membuat pertanyaan mendasar terkait dampak dan solusi perubahan iklim, peserta didik dapat menganalisis solusinya yaitu dengan pembuatan pupuk organik cair dari bahan limbah organik.	Peserta didik dapat menyebutkan solusi memanfaatkan limbah organik sebagai mitigasi perubahan iklim	C3 (Prosedural), C5 (Konseptual)	5,6
	Peserta didik dapat mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari solusi pemanfaatan limbah organik		
Setelah menganalisis informasi mengenai pupuk organik cair, peserta didik dapat mendesain rencana proyek bersama kelompoknya.	Peserta didik dapat membuat rancangan pembuatan pupuk organik cair (POC)	C6 (Prosedural)	7
Jumlah Soal			7

2) Instrumen Kreativitas Siswa

Instrumen untuk mengukur kreativitas siswa berupa pupuk organik cair sebagai hasil produk yang akan dinilai menggunakan lembar penilaian produk yang diadopsi dari Besemer (1998). Dalam rubriknya mencakup tiga indikator, yaitu kebaruan (*novelty*), pemecahan masalah atau ketepatan (*resolution*), serta pengembangan dan sintesis (*elaboration dan synthesis*). Terdapat satu sub indikator dari *novelty* yaitu *original*. Tiga sub indikator dari *resolution* yaitu *valuable*, *understandable*, dan *logical*. Dua sub indikator dari *elaboration and synthesis* yaitu

well crafted dan *attractive*. Instrumen penilaian pupuk organik cair terlampir pada Lampiran 4 halaman 97. Deskripsi dari masing-masing sub indikator dapat dilihat pada Tabel 3.4 mengikuti rubrik yang diadaptasi dari Besemer (1998).

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Produk Siswa

No.	Indikator Produk Kreatif	Sub Indikator	Deskripsi
1.	<i>Novelty</i>	<i>Original</i>	Produk tidak biasa atau jarang terlihat
2.	<i>Resolution</i>	<i>Valuable</i>	Produk dinilai layak oleh pengguna karena memenuhi kebutuhan finansial dan fisik
		<i>Understandable</i>	Produk cukup atau mudah untuk dipahami dalam menjawab kebutuhan
		<i>Logical</i>	Produk sesuai dengan aturan (pH standar POC) atau disiplin keilmuan.
3.	<i>Elaboration and Synthesis</i>	<i>Well Crafted</i>	Produk yang dibuat dalam waktu singkat dan mudah untuk dibuat ulang
		<i>Attractive</i>	Produk disajikan secara menarik sehingga pengguna tertarik dengan produk.

(Besemer, 1998)

b. Teknik Pengambilan Data

Data penguasaan konsep diperoleh melalui tes *pre-test* dan *post-test* soal penguasaan konsep melalui *google form*. Terdapat 7 butir soal uraian dalam instrumen. Perbedaan kelompok *pre-test* dan kelompok *post-test* akan dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS Statistics 27 untuk melihat perbedaan penguasaan konsep sebelum dan setelah menerapkan pembelajaran dengan model *Project Based Learning*. terkait *Climate Change*. Kreativitas siswa diukur melalui produk hasil proyek yang dihasilkan berupa pupuk organik cair yang akan dinilai menggunakan rubrik penilaian yang diadaptasi dari Besemer (1998). Produk akan dinilai di akhir waktu fermentasi selesai, yaitu tiga minggu dari hari pertama penelitian berlangsung. Hasil perhitungan skor produk akan dihitung menjadi rata-rata skor penilaian produk, lalu akan diinterpretasikan ke dalam kriteria produk kreatif menurut Besemer (1998).

c. Pengembangan Instrumen

Di tahap ini, instrumen tes penguasaan konsep yang terdiri dari 7 butir soal yang digunakan akan diuji coba terlebih dahulu melalui *judgment* para ahli. Setelah

dilakukan *judgment* para ahli, soal tersebut akan diuji cobakan terlebih dahulu kepada siswa kelas 11 SMA Negeri 13 Bandung yang telah mempelajari materi perubahan lingkungan. Sebanyak 33 siswa mengerjakan soal ujicoba yang berjumlah 10 soal uraian. Setelah didapatkan hasil uji coba dilanjutkan dengan validasi empiris dengan menganalisis butir soal secara statistik menggunakan *software* Anates. Analisis soal penguasaan konsep terdiri atas uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

1) Uji Validitas

Uji validitas merupakan ukuran yang menunjukkan apakah suatu instrumen benar-benar dapat mengukur aspek yang hendak diukur. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan instrumen. Hasil pengujian akan diinterpretasikan berdasarkan indeks validitas butir soal mengikuti aturan dari Arikunto (2015). Indeks validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan rekapitulasi hasil uji validitas disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Indeks Validitas Butir Soal

Rentang	Penafsiran
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,79	Tinggi
0,40-0,59	Cukup
0,20-0,39	Rendah
0,00-0,19	Sangat Rendah

(Arikunto, 2015)

Tabel 3.6 Uji Validitas Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Signifikan	5	1	10
Signifikan	8,10	2	20
Tidak Signifikan	1,2,3,4,6,7,9	7	70
Jumlah		10	100

Pada hasil uji validitas menggunakan Anates bahwa sebanyak 1 butir soal terkategori sangat signifikan, 2 butir soal terkategori signifikan, dan 7 butir soal terkategori tidak signifikan, sehingga untuk 7 butir soal diperlukan revisi dan beberapa butir diantaranya tidak digunakan karena sudah terwakili oleh butir soal yang telah direvisi.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas sebuah alat ukur mengacu pada sejauh mana hasil pengukuran yang diperoleh dari penggunaan alat tersebut dapat diandalkan dan dipercaya. Ini ditunjukkan melalui tingkat konsistensi skor yang diperoleh kelompok yang diukur dengan menggunakan alat yang sama, atau ketika mereka diukur dengan alat lain yang dianggap setara dalam kondisi yang berbeda (Ketaren *et al.*, 2024). Indeks reliabilitas butir soal dapat dilihat di Tabel 3.7 mengikuti aturan dari Arikunto (2015) dan rekapitulasi hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Indeks Reliabilitas Butir Soal

Rentang	Penafsiran
$KR < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < KR \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < KR \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < KR \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < KR \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Arikunto, 2015)

Tabel 3.8 Uji Reliabilitas Soal Penguasaan Konsep

Kategori Soal	Rata-Rata	Simpangan Baku	Korelasi XY	Reliabilitas Tes	Kategori
Uraian	30,94	4,16	0,42	0,59	Sedang

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas diperoleh bahwa dari 10 soal penguasaan konsep pada materi perubahan lingkungan, terlihat bahwa nilai reliabilitas sebesar 0,59 yang artinya termasuk kategori sedang, sehingga soal tersebut masih dapat digunakan dalam penelitian.

3) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menunjukkan sejauh mana sebuah soal mudah atau sulit untuk dijawab oleh siswa. Soal dengan tingkat kesukaran tinggi cenderung sulit dijawab, sedangkan soal dengan tingkat kesukaran rendah lebih mudah bagi siswa. Tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.9 dan rekapitulasi hasil uji tingkat kesukaran mengikuti aturan dari Arikunto (2015) disajikan pada Tabel 3.10 sebagai berikut.

Tabel 3.9 Tingkat Kesukaran Soal

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

(Arikunto, 2008)

Tabel 3.10 Uji Tingkat Kesukaran Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sukar	-	-	-
Sedang	2,4	2	20
Mudah	3,6,7,8,9	5	50
Sangat Mudah	1,5,10	3	30
Jumlah		10	100

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran, diperoleh bahwa dari 10 soal tidak terdapat soal dalam kategori sukar. Hal ini menunjukkan bahwa semua soal cenderung mudah untuk dijawab. Terdapat 2 butir soal sedang, dimana kategori ini dapat membedakan antara siswa yang memiliki pemahaman konsep cukup dan kurang. Terdapat 5 butir soal mudah, dimana soal ini berarti dapat dengan mudah diselesaikan oleh sebagian besar siswa, dan 3 butir soal sangat mudah, dimana kategori ini kurang efektif untuk mengukur penguasaan konsep karena hampir semua siswa dapat menjawab dengan benar.

4) Daya Pembeda

Analisis daya beda digunakan untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi (kelompok atas) dan siswa yang memiliki kemampuan rendah (kelompok bawah). Melalui analisis ini, kita dapat menilai sejauh mana sebuah soal mampu membedakan antara kedua kelompok siswa tersebut. Daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.11 dan rekapitulasi hasil uji daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.12 sebagai berikut.

Tabel 3.11 Daya Pembeda Soal

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

(Arikunto, 2013)

Tabel 3.12 Uji Daya Pembeda Soal Penguasaan Konsep

Kategori	No. Soal	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Baik	-	-	-
Baik	4,5	2	20
Cukup	8,9	2	20
Buruk	1,2,3,6,7,10	6	60
Jumlah		10	100

Berdasarkan hasil uji daya pembeda, diperoleh dari 10 soal tidak terdapat soal dengan daya pembeda sangat baik, yang artinya tidak ada soal yang dapat membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Terdapat sebanyak 2 soal memiliki daya pembeda dengan kategori baik, dimana kategori ini dapat membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Terdapat sebanyak 2 soal dengan kategori cukup dan 6 butir soal dengan kategori buruk, dimana kedua kategori ini untuk soal dapat digunakan kembali tetapi ada beberapa yang harus dilakukan revisi soal.

Setelah dilakukan analisis terhadap butir soal, langkah selanjutnya dilakukan dasar pengambilan keputusan terhadap masing-masing soal apakah soal diterima, direvisi, atau ditolak. Kriteria kelayakan butir soal disajikan pada Tabel 3.13 sebagai berikut.

Tabel 3.13 Kriteria Kelayakan Butir Soal

Kategori	Kriteria Penilaian
Diterima	Jika: 1. Validitas $\geq 0,40$ 2. Tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$ 3. Daya pembeda $\geq 0,40$
Direvisi	Jika: 1. Daya pembeda $p \geq 0,40$, tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,90$, tetapi validitas $p > 0,40$ 2. Daya pembeda $p < 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas $p \geq 0,40$ 3. Daya pembeda $p < 0,40$, tingkat kesukaran $0,25 \leq p \leq 0,80$, tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Ditolak	Jika: 1. Daya pembeda $p < 0,40$ dan tingkat kesukaran $p < 0,25$ atau $p > 0,80$ 2. Validitas $p < 0,20$ 3. Daya pembeda $p < 0,40$ dan validitas $p < 0,40$

(Zainul & Nasution, 2001)

Hasil rekapitulasi uji coba instrumen penguasaan konsep pada materi perubahan iklim disajikan pada Tabel 3.14 sebagai berikut.

Tabel 3.14 Rekapitulasi Uji Coba Tes Penguasaan Konsep

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Keputusan
	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan	
1.	0,48	Kurang Signifikan	0,11	Mudah	0,111	Tidak Baik	Revisi
2.	0,10	Kurang Signifikan	0,11	Sedang	0,111	Tidak Baik	Tolak
3.	0,32	Kurang Signifikan	0,16	Mudah	0,166	Tidak Baik	Revisi
4.	0,53	Kurang Signifikan	0,41	Sedang	0,416	Baik	Terima
5.	0,72	Sangat Signifikan	0,41	Mudah	0,416	Baik	Terima
6.	0,23	Kurang Signifikan	0,13	Mudah	0,138	Tidak Baik	Tolak
7.	0,43	Kurang Signifikan	0,08	Mudah	0,083	Tidak Baik	Revisi
8.	0,63	Signifikan	0,38	Mudah	0,388	Cukup	Revisi
9.	0,56	Kurang Signifikan	0,27	Mudah	0,277	Cukup	Revisi
10.	0,59	Signifikan	0,16	Mudah	0,166	Tidak Baik	Tolak

Berdasarkan hasil uji coba 10 butir soal uraian penguasaan konsep siswa bahwa sebanyak 2 butir soal memenuhi kriteria, sebanyak 5 butir soal perlu dilakukan revisi, dan sebanyak 3 butir soal tidak memenuhi kriteria. Selanjutnya dari 5 butir soal yang direvisi akan digunakan kembali sehingga menghasilkan 7 butir soal yang digunakan dalam penelitian untuk soal penguasaan konsep.

3.5 Analisis Data

Analisis data penelitian ini meliputi analisis skor *pre-test* dan *post-test* dari soal penguasaan konsep dan perhitungan skor produk. Analisis data meliputi uji prasyarat dan uji hipotesis. Analisis uji tersebut menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics* 27 serta melihat besarnya perbedaan menggunakan uji *N-Gain*.

a. Perhitungan Skor Data Mentah

Perhitungan data hasil *pre-test* dan *post-test* penguasaan konsep siswa pada materi perubahan iklim memiliki skor 1 hingga 4 dengan skor maksimum 28.

Kemudian akumulasi data skor akan dikonversi ke dalam bentuk nilai 100 dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Jawaban}}{\text{Total Skor Maksimal}} \times 100$$

b. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui distribusi normal atau tidaknya data hasil *pre-test* dan *post-test* (Nasar *et al.*, 2024). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *One-Sample Kolmogrov-Smirnov Test* karena jumlah sampel lebih dari 50. Berikut dasar pengambilan keputusan.

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ berarti data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ berarti data berdistribusi tidak normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data penelitian berasal dari populasi yang memiliki varians sama atau homogen (Nasar *et al.*, 2024). Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's Test*. Berikut dasar pengambilan keputusan.

- Jika nilai *sig. 2 tailed* $> 0,05$ berarti data homogen.
- Jika nilai *sig. 2 tailed* $< 0,05$ berarti data tidak homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji beda rata-rata atau Uji-T. Uji beda rata-rata digunakan untuk melihat apakah kedua sampel memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak (Astuti, 2020). Uji-T terdiri dari uji parametrik dan uji non parametrik.

1) Uji Parametrik

Uji parametrik digunakan apabila data berdistribusi normal dan homogen, menggunakan Uji *Paired Sample t-Test*. Uji *Paired Sample t-Test* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata dua kelompok yang saling berpasangan. Berikut interpretasi hipotesis.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok *pre-test* dengan kelompok *post-test*.

H1 : Terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok *pre-test* dengan kelompok *post-test*.

Berikut dasar pengambilan keputusan *Paired Sample t-Test*.

- Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ berarti H0 ditolak dan H1 diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ berarti H0 diterima dan H1 ditolak.

2) Uji Non Parametrik

Uji non parametrik digunakan apabila data tidak berdistribusi normal atau tidak homogen, menggunakan Uji Wilcoxon. Uji Wilcoxon dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata dua kelompok yang saling berpasangan, namun data tersebut tidak memenuhi asumsi uji normalitas atau tidak homogen. Berikut interpretasi hipotesis.

H0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok *pre-test* dengan kelompok *post-test*.

H1 : Terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok *pre-test* dengan kelompok *post-test*.

Berikut dasar pengambilan keputusan Uji Wilcoxon.

- Jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$ berarti H0 ditolak dan H1 diterima.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) $> 0,05$ berarti H0 diterima dan H1 ditolak.

d. Uji N-gain skor

Jika pada uji hipotesis terbukti terdapat perbedaan rata-rata antara kelompok *pre-test* dan *post-test*, maka selanjutnya untuk mengetahui tingkat peningkatan atau efektivitas dari hasil pembelajaran dilakukan Uji *N-Gain*. Uji ini adalah salah satu cara untuk melihat seberapa besar peningkatan dari hasil tes awal (*pre-test*) ke tes akhir (*post-test*). Berikut interpretasi *N-Gain* Skor akan disajikan pada Tabel 3.15 dan kategori tafsiran efektivitas disajikan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.15 Kategori Pembagian *N-Gain* Skor

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

(Melzer dalam Syahfitri, 2008 : 33)

Tabel 3.16 Kategori Tafsiran Efektivitas

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup efektif
>76	Efektif

(Hake, 1999)

e. Skor Penilaian Produk Siswa

Analisis data dari instrumen penilaian produk terdiri dari 6 sub indikator dengan masing-masing sub indikator memiliki rentang skor penilaian 1-3, sehingga instrumen penilaian produk kreatif memiliki skor maksimal 18. Kriteria produk akan digolongkan ke dalam kategori rendah (skor 1), sedang (skor 2), dan tinggi (skor 3). Kriteria produk yang dibuat oleh siswa dapat dihitung melalui rata-rata skor yang di dapat oleh kelompok.

$$\text{Rata-rata skor penilaian produk} = \frac{\text{Jumlah total skor}}{\text{Jumlah total sub indikator}}$$

Rata-rata skor penilaian produk yang diperoleh siswa tersebut diinterpretasikan ke dalam kriteria produk kreatif menggunakan kriteria yang telah dimodifikasi dari Besemer (1998). Rata-rata skor dengan kriteria produk kreatif dapat dilihat pada Tabel 3.17

Tabel 3.17 Rata-Rata Skor dengan Kriteria Produk Kreatif

Nilai Rata-Rata Skor	Kriteria Produk Kreatif
3	Tinggi
2	Sedang
1	Rendah

(Besemer, 1998)

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan susunan secara sistematis dari rangkaian kegiatan penelitian. Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan, yaitu tahap pra-penelitian (persiapan), tahap pelaksanaan, dan tahap pasca-penelitian (akhir penelitian). Pada tahap pra-penelitian berisi perencanaan dalam penelitian. Tahap penelitian berisi kegiatan pengambilan data, dan tahap pasca-penelitian berisi kegiatan penyusunan laporan. Tahapan tersebut diuraikan sebagai berikut.

a. Tahap Pra-Penelitian

Tahap pra-penelitian merupakan tahap awal yang dirancang saat akan melakukan penelitian. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam tahap pra-penelitian.

1) Studi Literatur

Identifikasi masalah dan latar belakang penelitian. Menentukan permasalahan yang akan dijadikan sebagai penelitian menggunakan studi literatur. Studi literatur yang akan dilakukan meliputi PjBL, *Climate Change*, penguasaan konsep, kreativitas, pupuk organik cair, dan materi perubahan lingkungan. Peneliti juga mencari literatur yang relevan sebagai pendukung dari penelitian yang akan dilakukan.

2) Penyusunan proposal penelitian

Proposal penelitian disusun setelah mendapatkan arahan dari dosen pembimbing. Selama penyusunan proposal, peneliti juga melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing.

3) Seminar Proposal

Seminar proposal dilakukan untuk menguji kelayakan rancangan penelitian yang telah disusun. Setelah mendapatkan masukan, kritik, dan saran, proposal penelitian akan dilanjutkan untuk revisi.

4) Koordinasi Pihak Sekolah

Melakukan observasi ke sekolah yang akan digunakan sebagai lokasi penelitian. Peneliti berkomunikasi dengan guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 13 Bandung terkait pemetaan konten materi pada kelas X, mengetahui proses pembelajaran yang biasa dilakukan serta meminta izin untuk melakukan penelitian.

5) Pengembangan Instrumen

Instrumen penelitian yang disusun oleh peneliti meliputi tes untuk mengukur penguasaan konsep dan rubrik penilaian produk. Pengembangan instrumen meliputi tahapan sebagai berikut.

- a) Instrumen penelitian dirancang dan dikembangkan melalui proses *judgement* oleh dosen ahli.

- b) Dilakukan uji coba instrumen penelitian yaitu untuk mengukur penguasaan konsep siswa kepada siswa kelas XI SMA Negeri 13 Bandung yang telah mempelajari materi perubahan iklim.
- c) Hasil dari uji coba akan diolah dengan menganalisis butir soal menggunakan aplikasi ANATES yang mencakup uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.
- d) Instrumen yang telah dianalisis kemudian direvisi agar memenuhi kelayakan untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian.
- 6) Penyusunan Perangkat Pembelajaran
Pada tahap ini, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan selama proses penelitian. Perangkat pembelajaran yang disusun meliputi modul ajar, LKPD, dan instrumen penilaian
- 7) Perizinan Sekolah

Peneliti terlebih dahulu mengajukan surat permohonan izin penelitian kepada sekolah. Surat izin penelitian terlampir pada Lampiran 11. Selanjutnya, dilanjutkan dengan menerima surat balasan sebagai bentuk persetujuan dari pihak sekolah. Surat balasan dari pihak sekolah terlampir pada Lampiran 12.

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap ini merupakan tahap kedua setelah tahap pra-penelitian. Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan meliputi pengambilan data *pre-test* penguasaan konsep, pelaksanaan pembelajaran PjBL terkait *Climate Change*, pengambilan data *post-test* penguasaan konsep dan penilaian produk hasil proyek. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal mengenai konsep materi perubahan iklim siswa. Pelaksanaan pembelajaran dengan model PjBL terkait *Climate Change* pada materi perubahan iklim dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Langkah-langkah pembelajaran terlampir pada Lampiran 1. Berikut tahapan pelaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Rancangan Kegiatan Pembelajaran

Sintaks PjBL	Deskripsi Kegiatan	
	Guru	Siswa
Pertemuan 1		
	Memberikan <i>pre-test</i> berupa soal penguasaan konsep	Mengerjakan <i>pre-test</i>

Sintaks PjBL	Deskripsi Kegiatan	
	Guru	Siswa
Menentukan pertanyaan mendasar	Memulai pembelajaran dengan menayangkan video https://www.youtube.com/watch?v=i0bb7Et0ots	Menyimak video yang diberikan
	Memberikan pertanyaan pemantik untuk memantik siswa agar mengemukakan pertanyaan mendasar terkait video, seperti: - Setelah menyimak video, fenomena apa yang terjadi? - Menurut kalian, mengapa hal tersebut dapat terjadi?	Menjawab pertanyaan yang diberikan -
	Mengarahkan siswa untuk dapat membuat pertanyaan mendasar dari video yang telah ditayangkan	Siswa merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan video, seperti: - Apa dampak dari limbah organik jika tidak dikelola dengan baik? - Apa akibatnya apabila sampah/limbah organik dibiarkan begitu saja? - Bagaimana solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah organik yang tertumpuk begitu saja? - Apakah cara mengurangi dampak perubahan iklim melalui pengolahan limbah dapat dilakukan dengan cara pembuatan pupuk organik cair?
Mendesain rencana proyek	Meminta siswa untuk membentuk kelompok menjadi 6 kelompok	Membentuk kelompok dan duduk sesuai kelompoknya
	Memberikan LKPD sebagai panduan untuk pengerjaan proyek pembuatan pupuk organik cair. *LKPD terlampir pada lampiran 2 halaman 77	Membuat rancangan pembuatan pupuk organik cair (setiap kelompok memilih limbah organik yang berbeda)
Menyusun jadwal pelaksanaan proyek	Mengarahkan siswa untuk memilih limbah organik yang akan digunakan sebagai bahan proyek pengelolaan limbah organik	Berdiskusi dengan kelompoknya mengenai bahan apa yang akan digunakan
	Mengarahkan untuk mengisi LKPD dan merinci alat, bahan, dan cara pengerjaan proyek serta menentukan jadwal pembuatan	Menentukan alat, bahan, langkah-langkah pembuatan pupuk organik cair, serta menetapkan jadwal pengerjaan proyek (perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi)
Pertemuan 2		
Melaksanakan proyek	Membimbing siswa dalam pengerjaan proyek pembuatan pupuk organik cair	Mengerjakan proyek sesuai dengan rancangan kelompoknya serta melaporkan progres pembuatan proyek
Pertemuan 3		
Mempresentasikan hasil proyek	Mengarahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil	Mempresentasikan proyek yang telah dibuatnya

Sintaks PjBL	Deskripsi Kegiatan	
	Guru	Siswa
	perencanaan hingga hasil dari proyek yang telah dikerjakan	
Mengevaluasi pengalaman	Mengarahkan untuk merefleksikan proses dan hasil proyek serta melakukan upaya untuk pengurangan dampak perubahan iklim	Siswa mengevaluasi yang telah dipelajari selama mengerjakan proyek serta menerapkan sikap sadar lingkungan sebagai upaya pengurangan dampak perubahan iklim
	Memberikan <i>post-test</i> berupa soal penguasaan konsep	Mengerjakan <i>post-test</i> yang diberikan
Kegiatan di Luar Jam Pelajaran		
	Menilai produk hasil proyek yang telah dibuat mengacu pada rubrik penilaian	

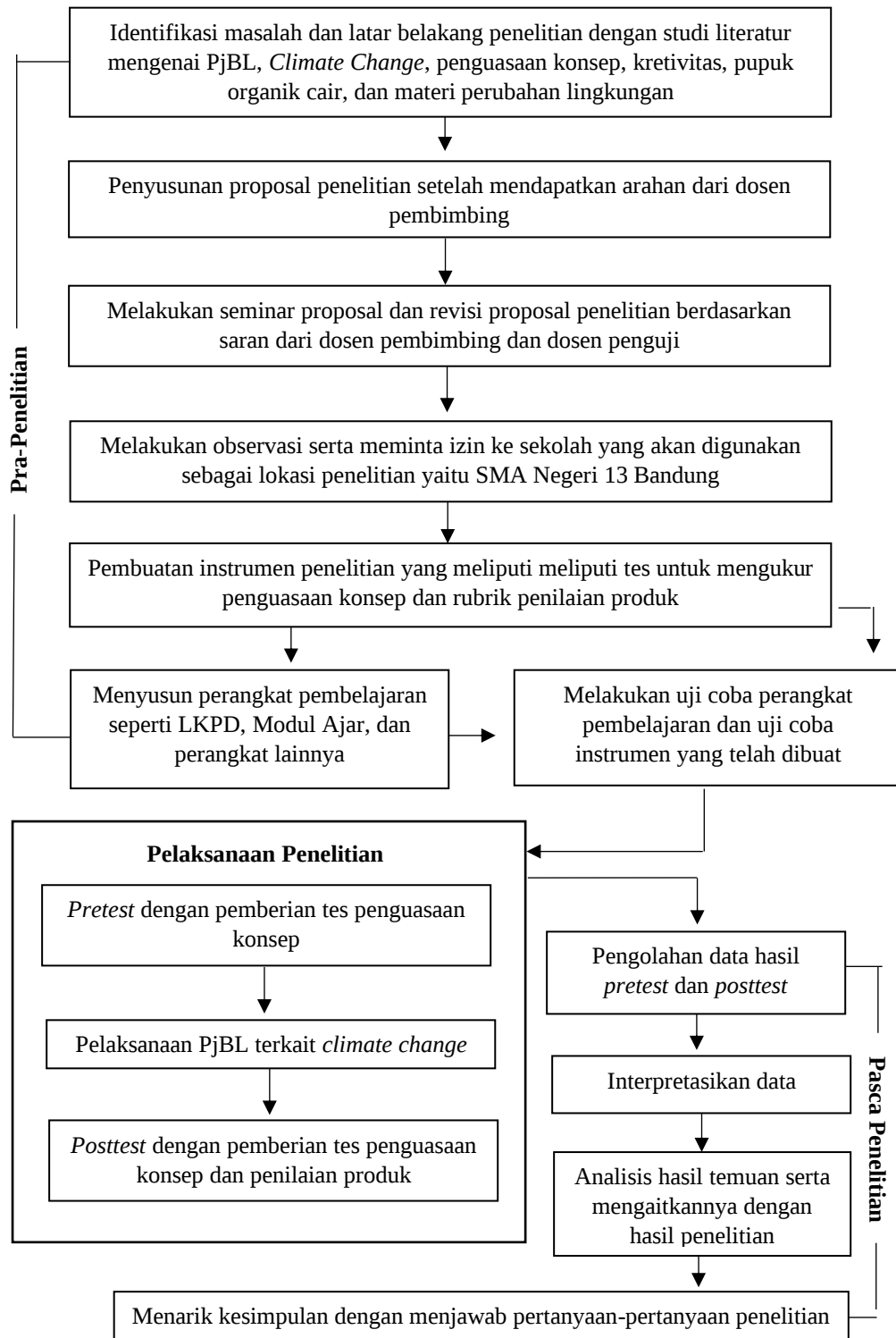
c. Tahap Pasca-Penelitian

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian. Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan peneliti meliputi analisis data, interpretasi data, penyusunan temuan dan pembahasan, serta penarikan kesimpulan. Langkah-langkah peneliti dalam tahap pasca penelitian akan dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Setelah didapatkan hasil *pre-test* dan *post-test* dari penguasaan konsep pada lampiran 7 halaman 104, hasil tersebut dianalisis. Analisis data meliputi analisis skor *pre-test* dan *post-test* penguasaan konsep dan penskoran produk hasil proyek yang telah dikerjakan siswa setelah penerapan pembelajaran PjBL terkait *Climate Change*.
- 2) Data hasil penelitian meliputi tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *software* SPSS Statistics 27 untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan *pre-test* ke *post-test*. Data hasil *pre-test* dan *post-test* diuji prasyarat terlebih dahulu dan dilanjutkan ke uji hipotesis dan *N-Gain*. Hasil data dari penilaian produk hasil proyek siswa diolah dengan perhitungan skor lalu dikategorikan dengan melihat skor rata-rata produk.
- 3) Data hasil temuan diinterpretasikan dan dibahas dengan mengelaborasi sumber rujukan lainnya.
- 4) Setelah selesai menginterpretasi dan membahas, selanjutnya dirumuskan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.
- 5) Laporan hasil penelitian disusun berdasarkan sistematika yang berlaku.

3.7 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian