

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi ESD pada *climate action goal* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan *sustainability consciousness* siswa. Pada penelitian ini terdapat dua kelas sampel siswa, yaitu kelas yang diberikan intervensi berupa pembelajaran PjBL-STEM pendekatan ESD dan kelas lainnya menjadi kelas kontrol. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* (Fraenkel et al., 2011). Gambar desain penelitian yang telah dilakukan disajikan pada Gambar 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Intervensi	Posttest
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	-	O

#### Keterangan:

O = pengukuran keterampilan berpikir kreatif dan *sustainability consciousness* sebelum dan sesudah pembelajaran

X = intervensi berupa pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi ESD pada *climate action goal*

### 3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan populasi dari siswa kelas VII di SMP yang terletak di Kota Bandung. Sedangkan sampel dari studi ini berasal dari salah satu kelas di SMP tersebut. Pemilihan sampel studi ini menggunakan teknik *Convenience Sampling* dengan asumsi bahwa populasi bersifat homogen dan merepresentasikan karakteristik populasi. Sampel penelitian diambil tidak ditentukan dari peneliti melainkan sudah disediakan oleh sekolah tempat penelitian dilakukan. Sampel yang digunakan berjumlah 63 peserta didik (n=63),

yang berasal dari dua kelas berbeda. Rincian sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Rincian Sampel yang Digunakan

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	33	30
Rata-Rata Usia	13 Tahun	13 Tahun
Persentase Sampel Laki-Laki	58%	47%
Persentase Sampel Perempuan	42%	53%

### 3.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

1. Pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi ESD pada *climate action goal* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa.
2. pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi ESD pada *climate action goal* berpengaruh terhadap *sustainability consciousness* siswa.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan beberapa jenis instrumen penelitian. Data yang dibutuhkan adalah data keterampilan berpikir kreatif dan *sustainability consciousness* siswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Instrumen penelitian yang digunakan untuk memperoleh data

No.	Jenis Data	Instrumen	Framework	Keterangan
1	Keterampilan berpikir kreatif	Tes essay	(Torrance, 1966)	Diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pembelajaran
2	<i>Sustainability consciousness</i>	Angket <i>sustainability consciousness</i>	Gericke (2019)	Berupa angket yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

### 3.4.1 Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif

Tes objektif berupa soal *essay* dibangun berdasarkan topik perubahan iklim yang mengacu pada Kurikulum Merdeka. Sebelum soal dijadikan instrumen penelitian, terlebih dahulu dilakukan serangkaian proses validasi. Sebagai langkah awal, rancangan tes dikirimkan kepada satu orang dosen ahli dan satu orang guru IPA dengan pengalaman mengajar lebih dari 5 tahun untuk menyelesaikan validasi ahli. Kritik dan saran dari para ahli kemudian diterima, dan rancangan tes direvisi berdasarkan pandangan para ahli tersebut. Selanjutnya dilakukan uji coba kepada siswa yang telah menempuh materi perubahan iklim. Data yang terkumpul kemudian dianalisis untuk menguji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

#### 1. Validitas Butir Soal

Menurut Suherman & Kusumah (1990) suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu, keabsahannya tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Hasil validitas butir soal uji coba keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 2. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi (tes dan non-tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Istilah relatif tetap di sini dimaksudkan tidak tepat sama, tetapi mengalami perubahan yang tak berarti (tidak signifikan) dan bisa diabaikan (Suherman & Kusumah, 1990). Hasil reliabilitas soal uji coba keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 3. Derajat Kesukaran

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks Kesukaran. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval 0,00 sampai 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah (Suherman & Kusumah, 1990). Hasil derajat kesukaran soal uji coba keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Lampiran 6.

#### 4. Daya Pembeda

Pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi yang menjawab salah). Dengan perkataan lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang kurang pandai (Suherman & Kusumah, 1990). Hasil daya beda soal uji coba keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada Lampiran 6.

Setelah dilakukan uji coba soal *essay* dan didapatkan soal yang sudah teruji, kemudian dilakukan pengambilan data kepada sampel penelitian. Data tersebut didapatkan dari hasil pengisian soal *essay*. Kisi-kisi soal keterampilan berpikir kreatif berdasarkan hasil sintesis disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif Berdasarkan Hasil Sintesis

Indikator	Indikator Soal	Nomor Item	Jumlah Item
<i>Fluency</i> (menghasilkan banyak ide)	Menjelaskan permasalahan yang terjadi mengenai penggunaan listrik di Indonesia	1	3
	Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan strategi <i>carbon capture and storage</i>	4	
	Menjelaskan keterkaitan antara pembangkit listrik tenaga angin dengan efek rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim	10	
<i>Flexibility</i> (menghasilkan berbagai macam ide atau menggunakan berbagai pendekatan)	Memberikan solusi atas kebutuhan listrik di Indonesia dengan meminimalisir penggunaan bahan bakar fosil	3	3
	Memberikan solusi penggunaan PLTS ketika cuaca tidak mendukung	7	
	Menjelaskan prinsip kerja dan perubahan energi pada desain pembangkit listrik tenaga air	8	
<i>Elaboration</i> (memberikan rincian terhadap suatu ide)	Mengidentifikasi dampak permasalahan penggunaan listrik dalam jangka panjang	2	3
	Menjelaskan pemanfaatan PLTS dalam menurunkan peningkatan efek rumah kaca	6	
	Memberikan tanggapan dan ide baru terhadap desain pembangkit listrik tenaga angin	11	
<i>Originality</i> (menghasilkan ide baru)	Memberikan solusi untuk mengurangi emisi gas CO <sub>2</sub>	5	3
	Mengembangkan rancangan pembangkit listrik	9	

Indikator	Indikator Soal	Nomor Item	Jumlah Item
	tenaga air sederhana		
	Menyebutkan cara mempromosikan penggunaan energi terbarukan dan perilaku ramah lingkungan	12	

### 3.4.2 Instrumen *Sustainability Consciousness*

*Sustainability Consciousness* (SC) siswa diukur menggunakan instrumen angket yang diberikan pada siswa sebelum dan sesudah diberikan intervensi berupa pembelajaran PjBL-STEM dalam konteks ESD. SC yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari Pengetahuan Keberlanjutan (*Sustainability Knowingness*), Sikap Keberlanjutan (*Sustainability Attitude*), dan Perilaku Keberlanjutan (*Sustainability Behaviour*). SC diukur dengan menggunakan angket Kesadaran Keberlanjutan (*Sustainability Consciousness Questionnaire*) yang diadaptasi dari penelitian Gericke (2019).

Capaian *sustainability consciousness* didapatkan dari hasil pengisian angket siswa dan diolah menggunakan Skala Likert. Skala Likert merupakan skala psikometrik yang mengarahkan siswa untuk memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Angket SC dalam penelitian ini menyediakan empat pilihan diantaranya: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Kisi-kisi angket kesadaran berkelanjutan berdasarkan hasil sintesis disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Angket *Sustainability Consciousness* Berdasarkan Hasil Sintesis

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Pengetahuan Keberlanjutan ( <i>Sustainability Knowingness</i> )  (Pendapat, gagasan, pemikiran, atau ide dari dimensi sosial, lingkungan, dan ekonomi dalam pembangunan berkelanjutan)	Kesadaran peserta didik terkait pengetahuan dirinya tentang konsep perubahan iklim	1, 2, 4, 6, 7, 9	9
		Kesadaran peserta didik terkait pengetahuan dirinya tentang pencegahan dan penanggulangan dampak perubahan iklim	3, 5, 8	
2	Sikap Keberlanjutan ( <i>Sustainability Attitude</i> )  (Keyakinan dan nilai dalam	Kesadaran peserta didik terkait sikap dirinya dalam menyikapi permasalahan perubahan iklim	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,	9

Zuana Habiburrohman, 2024  
 PENGARUH PEMBELAJARAN PjBL-STEM TERINTEGRASI ESD PADA *CLIMATE ACTION GOAL* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN *SUSTAINABILITY CONSCIOUSNESS* SISWA  
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Indikator	Sub Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
	menentukan reaksi terhadap permasalahan pembangunan berkelanjutan)		18	
3	Perilaku Keberlanjutan ( <i>Sustainability Behaviour</i> )  (Ekspresi yang mendukung atau menentang terhadap suatu sikap atau objek dalam permasalahan pembangunan berkelanjutan)	Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam mencegah dan menanggulangi permasalahan perubahan iklim  Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam mengajak lingkungan sekitar untuk berpartisipasi dalam aksi perubahan iklim	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25  26, 27	9

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif serta angket awal dan akhir *sustainability consciousness* siswa. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data *pretest* dan *posttest* serta angket dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis data ini untuk melihat pengaruh pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi ESD terhadap keterampilan berpikir kreatif dan *sustainability consciousness* siswa. Data diolah dengan *software IBM SPSS 25 for Windows*.

#### 3.5.1 Analisis Data Keterampilan Berpikir Kreatif

##### 1. Skoring dan Penilaian

Data yang diperoleh dari pengisian soal uraian. Pemberian skor memiliki rentang dari 0 hingga 3 poin pada tiap soal dengan skor “tiga” untuk nilai tertinggi dan skor “nol” untuk nilai terendah. Setelah diberikan skor, dilanjutkan dengan penghitungan dan penjumlahan skor untuk setiap indikator.

##### 2. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif terdiri dari nilai *mean*, *median*, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi. Pengujian dilakukan menggunakan data skor keterampilan berpikir kreatif. Analisis secara statistik dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Pengolahan statistik deskriptif dilakukan untuk

mendeskripsikan data berdasarkan informasi yang berasal dari jawaban siswa pada setiap indikator keterampilan berpikir kreatif yang diukur. Tujuan dilakukannya uji statistik deskriptif ini adalah agar data lebih bermakna, mudah dibaca, mudah dipahami, serta memudahkan pemaknaan data.

### 3. Uji Statistik Inferensial

#### a. Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang dilakukan terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan terhadap data *pretest* dan data *posttest* keterampilan berpikir kreatif, baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* terdistribusi normal, sedangkan data *posttest* keterampilan berpikir kreatif di kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Selanjutnya peneliti melakukan uji homogenitas terhadap data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas (keseragaman) data dalam populasi. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data *pre-response* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif peserta didik di kelas kontrol dan eksperimen sama-sama homogen (Lampiran 7).

#### b. Uji Beda Rata-Rata

Berdasarkan hasil uji normalitas, data *pretest* keterampilan berpikir kreatif di kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu uji hipotesis dilakukan menggunakan uji hipotesis parametrik. Uji hipotesis parametrik yang digunakan adalah uji Independent Sample T Test. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen ( $p > \alpha=0,05$ ). Sedangkan pada data *posttest* keterampilan berpikir kreatif di kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu uji hipotesis dilakukan menggunakan uji hipotesis nonparametrik. Uji hipotesis non parametrik yang digunakan adalah uji Mann-Whitney, karena sampel yang digunakan lebih dari 30 ( $n=63$ ). Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen ( $p < \alpha=0,05$ ) (Lampiran 7).

#### 4. Perhitungan *Normalized Gain* (*n-gain*)

Dikarenakan data keterampilan berpikir kreatif sudah menunjukkan perbedaan yang signifikan, analisis data dilanjutkan dengan menghitung *normalized gain* (*n-gain*). Hasil perhitungan *n-gain* menunjukkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen mengalami perubahan yang lebih positif dibandingkan peserta didik di kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata perolehan *n-gain* kelas eksperimen sebesar 0.64, sedangkan rata-rata perolehan *n-gain* kelas kontrol sebesar 0.52. Penentuan kategori perolehan nilai *n-gain* dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori Nilai *N-Gain*

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

(Sumber: Hake, 1998)

### 3.5.2 Analisis Data *Sustainability Consciousness*

#### 1. Skoring dan Penilaian

Data yang diperoleh dari pengisian instrumen kuesioner kesadaran berkelanjutan diberikan skor 1-4 berdasarkan skala Likert. Ketentuan skor untuk pernyataan positif yaitu skor (1) sangat tidak setuju; skor (2) tidak setuju; skor (3) setuju; dan skor (4) sangat setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif ketentuan skor yang digunakan yaitu (4) sangat tidak setuju; skor (3) tidak setuju; skor (2) setuju; dan skor (1) sangat setuju. Setelah diberikan skor, dilanjutkan dengan penghitungan dan penjumlahan skor untuk setiap indikator.

#### 2. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif terdiri dari nilai *mean*, *median*, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi. Pengujian dilakukan menggunakan data skor kesadaran berkelanjutan. Analisis secara statistik dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Pengolahan statistik deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan data berdasarkan informasi yang berasal dari tanggapan responden pada setiap indikator kesadaran berkelanjutan yang diukur. Tujuan dilakukannya uji statistik deskriptif ini adalah agar data lebih bermakna, mudah dibaca, mudah dipahami, serta memudahkan pemaknaan data.

Zuana Habibaturrohman, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN PjBL-STEM TERINTEGRASI ESD PADA *CLIMATE ACTION GOAL* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN *SUSTAINABILITY CONSCIOUSNESS* SISWA  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



### 3. Uji Statistik Inferensial

#### a. Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang dilakukan terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan terhadap data *pre-response* dan data *post-response sustainability consciousness*, baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa data *pre-response* tidak terdistribusi normal, sedangkan data *post-response sustainability consciousness* di kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal. Selanjutnya peneliti melakukan uji homogenitas terhadap data *pre-response* dan *post-response sustainability consciousness* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas (keseragaman) data dalam populasi. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data *pre-response* dan *posttest sustainability consciousness* peserta didik di kelas kontrol dan eksperimen sama-sama homogen (Lampiran 7).

#### b. Uji Beda Rata-Rata

Berdasarkan hasil uji normalitas, data *pre-response sustainability consciousness* di kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak terdistribusi normal. Oleh karena itu uji hipotesis dilakukan menggunakan uji hipotesis nonparametrik. Uji hipotesis non parametrik yang digunakan adalah uji Mann-Whitney, karena sampel yang digunakan lebih dari 30 ( $n=63$ ). Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pre-response* dan *post-response* kelas kontrol dan kelas eksperimen ( $p < \alpha=0,05$ ). Sedangkan pada data *post-response sustainability consciousness* di kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu uji hipotesis dilakukan menggunakan uji hipotesis parametrik. Uji hipotesis parametrik yang digunakan adalah uji Independent Sample T Test. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pre-response* dan *post-response* kelas kontrol dan kelas eksperimen ( $p < \alpha=0,05$ ) (Lampiran 7).

### 4. Perhitungan *Normalized Gain* (*n-gain*)

Dikarenakan data *sustainability consciousness* sudah menunjukkan perbedaan yang signifikan, analisis data dilanjutkan dengan menghitung

*normalized gain (n-gain)*. Hasil perhitungan *n-gain* menunjukkan bahwa peserta didik di kelas eksperimen mengalami perubahan yang lebih positif dibandingkan peserta didik di kelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata perolehan *n-gain* kelas eksperimen sebesar 0.34, sedangkan rata-rata perolehan *n-gain* kelas kontrol sebesar 0.22.

### **3.6 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini melibatkan tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

#### **1. Tahap Persiapan**

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan analisis kebutuhan melalui studi literatur, observasi, dan studi pendahuluan di sekolah. Berikut adalah rincian dari tahap perencanaan yang dilakukan oleh peneliti:

- a. Dilakukan analisis kebutuhan dengan mengkaji literatur mengenai pembelajaran PjBL-STEM dalam konteks ESD, keterampilan berpikir kreatif dan *sustainability consciousness*, dan menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran IPA SMP pada tema perubahan iklim
- b. Disusun perangkat pembelajaran berupa Modul Ajar, Materi Ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- c. Disusun instrumen penelitian meliputi *pretest* dan *posttest* untuk keterampilan berpikir kreatif siswa serta angket awal dan akhir untuk *sustainability consciousness* siswa
- d. Divalidasi instrumen penelitian yang telah disusun kepada ahli (validator)
- e. Dilakukan perbaikan instrumen penelitian berdasarkan saran dari validator

#### **2. Tahap Pelaksanaan**

Rincian tahap pelaksanaan yang dilakukan oleh peneliti dalam studi ini sebagai berikut:

- a. Dilakukan uji coba soal *essay* berpikir kreatif dan angket *sustainability consciousness* yang sudah divalidasi pada siswa yang berasal dari salah satu SMP di Bandung yang sudah mendapatkan materi perubahan iklim.
- b. Dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas pada hasil data dari uji coba soal

*essay* berpikir kreatif dan angket *sustainability consciousness*.

- c. Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diarahkan untuk mengerjakan lembar *pretest* yang berisi soal *essay* berpikir kreatif dan angket *sustainability consciousness* untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- d. Dilakukan perlakuan berupa kegiatan pembelajaran PjBL-STEM menggunakan konteks ESD pada kelas eksperimen dan kegiatan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol di salah satu sekolah SMP di Bandung dengan mengangkat topik mengenai perubahan iklim.
- e. Setelah pembelajaran sudah selesai, siswa diarahkan untuk mengerjakan lembar *posttest* yang berisi soal *essay* keterampilan berpikir kreatif dan angket *sustainability consciousness*.
- f. Rincian kegiatan pada setiap pertemuan:

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<b>Pertemuan ke-1</b> <b>Tahap 1 &amp; 2: Refleksi dan Penelitian</b>	<b>Pertemuan ke-1</b>
<b>Pembukaan (Durasi 40 menit)</b> <b>TAHAP 1 (Refleksi)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru mengajukan pertanyaan pemantik mengenai kondisi bumi saat ini, adanya perubahan iklim, dan berlangsungnya pemanasan global</li> <li>3. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok diskusi</li> <li>4. Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok</li> <li>5. Guru mengajak siswa merefleksikan permasalahan kehidupan nyata dengan mengobservasi lingkungan sekitar melalui kegiatan wawancara mengenai dampak adanya perubahan iklim di kehidupan sehari-hari</li> <li>6. Siswa menganalisis penyebab dan dampak perubahan iklim terhadap lingkungan, sosial, dan ekonomi melalui pengamatan video</li> <li>7. Siswa dibimbing untuk menginterpretasi hasil kegiatan wawancara dan pengamatan video untuk merumuskan permasalahan</li> </ol>	<b>Pembukaan (Durasi 10 menit)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru mengajukan pertanyaan pemantik mengenai kondisi bumi saat ini, adanya perubahan iklim, dan berlangsungnya pemanasan global</li> <li>3. Siswa dibagi menjadi 5 kelompok diskusi</li> </ol> <b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 100 menit)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagikan LKPD pada setiap kelompok</li> <li>2. Siswa menganalisis permasalahan perubahan iklim melalui pengamatan video</li> <li>3. Siswa dibimbing untuk menginterpretasi hasil pengamatan video untuk merumuskan permasalahan Rumusan masalah yang diharapkan muncul: “Bagaimana upaya untuk menanggulangi perubahan iklim?”</li> </ol>

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>Rumusan masalah yang diharapkan muncul: “Bagaimana upaya untuk menanggulangi perubahan iklim?”</p> <p><b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 70 menit)</b></p> <p><b>TAHAP 2 (Penelitian)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa dibimbing untuk melakukan percobaan pemodelan efek rumah kaca</li> <li>2. Siswa berdiskusi untuk membandingkan laju kenaikan suhu dan volume pencairan es antara lingkungan yang ada tumbuhan dengan lingkungan yang tidak ada tumbuhan dari kegiatan percobaan</li> <li>3. Siswa menganalisis konsep yang berhubungan dengan pemodelan efek rumah kaca dari kegiatan percobaan</li> <li>4. Siswa menuliskan langkah mitigasi dan adaptasi untuk menurunkan emisi gas rumah kaca dan memilih salah satu untuk dilakukan di rumah</li> <li>5. Setiap kelompok menyampaikan pendapat hasil diskusi</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengumpulkan hasil LKPD</li> <li>2. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran</li> <li>3. Siswa ditugaskan untuk memilih salah satu upaya mitigasi yang mungkin dilakukan setiap hari sebagai usaha menurunkan emisi gas rumah kaca dalam mengatasi fenomena perubahan iklim</li> <li>4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Siswa dibimbing untuk melakukan percobaan pemodelan efek rumah kaca</li> <li>5. Siswa berdiskusi untuk membandingkan laju kenaikan suhu dan volume pencairan es antara lingkungan yang ada tumbuhan dengan lingkungan yang tidak ada tumbuhan dari kegiatan percobaan</li> <li>6. Siswa menganalisis konsep yang berhubungan dengan pemodelan efek rumah kaca dari kegiatan percobaan</li> <li>7. Setiap kelompok menyampaikan pendapat hasil diskusi</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengumpulkan hasil LKPD</li> <li>2. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran</li> </ol>
<p><b>Pertemuan ke-2</b> <b>Tahap 3: Penemuan</b></p>	<p><b>Pertemuan ke-2</b></p>
<p><b>Pembukaan (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru membahas materi pertemuan sebelumnya mengenai kondisi bumi sehingga penurunan emisi karbon perlu dilakukan</li> <li>3. Guru menanyakan pertanyaan pemantik</li> </ol>	<p><b>Pembukaan (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru membahas materi pertemuan sebelumnya mengenai kondisi bumi sehingga penurunan emisi karbon perlu dilakukan</li> <li>3. Guru menanyakan pertanyaan pemantik</li> </ol>

Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
<p>(Apa yang dapat kalian lakukan untuk menurunkan emisi karbon khususnya di lingkungan kita?)</p> <p><b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 60 menit)</b></p> <p><b>TAHAP 3 (Penemuan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok</li> <li>2. Siswa menganalisis artikel dan video mengenai potensi energi terbarukan di Indonesia</li> <li>3. Siswa mengidentifikasi 3 jenis energi terbarukan beserta kelebihan dan kekurangannya</li> <li>4. Siswa mengamati demonstrasi proyek pembangkit listrik tenaga surya, tenaga air, dan tenaga angin oleh guru</li> <li>5. Siswa dibimbing untuk merancang proyek alat teknologi yang menerapkan salah satu jenis energi terbarukan</li> <li>6. Siswa berdiskusi untuk melengkapi LKPD yang terdiri dari rancangan proyek yang akan dibuat (nama alat, fungsi, alat dan bahan, dan cara membuat)</li> <li>7. Siswa membuat desain <i>prototype</i> pada kolom LKPD yang telah disediakan</li> <li>8. Siswa mendeskripsikan cara kerja dan konsep sains yang digunakan dalam alat tersebut</li> <li>9. Siswa menyusun jadwal kegiatan pembuatan proyek</li> <li>10. Guru menugaskan siswa untuk melaksanakan proyek pembuatan alat di luar jam sekolah</li> <li>11. Siswa diminta untuk mendokumentasikan proses pembuatan</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengingatkan kembali bahwa pembuatan proyek harus selesai tepat waktu</li> <li>2. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan</li> </ol>	<p>(Apa yang dapat kalian lakukan untuk menurunkan emisi karbon khususnya di lingkungan kita?)</p> <p><b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 60 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan tentang energi terbarukan dan potensinya di Indonesia melalui <i>power point</i></li> <li>2. Siswa melakukan diskusi dan tanya jawab dengan guru</li> <li>3. Siswa mengamati demonstrasi proyek pembangkit listrik tenaga surya, tenaga air, dan tenaga angin oleh guru</li> <li>4. Siswa dibimbing untuk merancang proyek alat teknologi yang menerapkan salah satu jenis energi terbarukan</li> <li>5. Siswa berdiskusi untuk melengkapi LKPD yang terdiri dari rancangan proyek yang akan dibuat (nama alat, fungsi, alat dan bahan, dan cara membuat)</li> <li>6. Siswa membuat desain <i>prototype</i> pada kolom LKPD yang telah disediakan</li> <li>7. Guru menugaskan siswa untuk melaksanakan proyek pembuatan alat di luar jam sekolah</li> <li>8. Siswa diminta untuk mendokumentasikan proses pembuatan</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengingatkan kembali bahwa pembuatan proyek harus selesai tepat waktu</li> <li>2. Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya adalah penyampaian <i>progress</i> proyek</li> <li>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>

<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
<p>selanjutnya adalah penyampaian <i>progress</i> proyek</p> <p>3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	
<b>Pertemuan ke-3</b>	<b>Pertemuan ke-3</b>
<b>Tahap 4: Penerapan</b>	
<p><b>Pembukaan (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa khususnya untuk menjaga lingkungan demi kehidupan berkelanjutan</li> <li>3. Guru menanyakan pertanyaan pemantik (Bagaimana penerapan energi terbarukan dapat mendukung dalam mengurangi emisi gas rumah kaca?)</li> <li>4. Guru meminta siswa untuk menyiapkan <i>prototype</i> yang telah dibuat untuk diuji</li> </ol> <p><b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 100 menit)</b></p> <p><b>TAHAP 4 (Penerapan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa diberikan waktu untuk melakukan finalisasi produk sebelum dilakukan <i>product testing</i></li> <li>2. Setiap kelompok melakukan uji <i>prototype</i> dan mengevaluasi kekurangan dan kelebihan produk yang dibuat</li> <li>3. Siswa melakukan refleksi dan perbaikan produk bila diperlukan</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa ditugaskan untuk membuat laporan hasil proyek dalam bentuk powerpoint dan mempersiapkan presentasi akhir di pertemuan selanjutnya</li> <li>2. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>	<p><b>Pembukaan (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru memberikan motivasi kepada siswa khususnya untuk menjaga lingkungan demi kehidupan berkelanjutan</li> <li>3. Guru meminta siswa untuk menyiapkan <i>prototype</i> yang telah dibuat untuk diuji</li> </ol> <p><b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 100 menit)</b></p> <p><b>TAHAP 4 (Penerapan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa diberikan waktu untuk melakukan finalisasi produk sebelum dilakukan <i>product testing</i></li> <li>2. Setiap kelompok melakukan uji <i>prototype</i> dan mengevaluasi kekurangan dan kelebihan produk yang dibuat</li> <li>3. Siswa melakukan refleksi dan perbaikan produk bila diperlukan</li> </ol> <p><b>Penutup (Durasi 10 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa ditugaskan untuk membuat laporan hasil proyek dalam bentuk powerpoint dan mempersiapkan presentasi akhir di pertemuan selanjutnya</li> <li>2. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>
<b>Pertemuan ke-4</b>	<b>Pertemuan ke-4</b>
<b>Tahap 5: Mengkomunikasikan</b>	
<p><b>Pembukaan (Durasi 5 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>	<p><b>Pembukaan (Durasi 5 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ol>

<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
2. Guru membimbing siswa untuk mempersiapkan presentasi akhir 3. Guru menyampaikan aturan presentasi dimana siswa dapat mempertunjukkan produk dan memaparkan presentasinya dalam waktu 10 menit <b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 70 menit)</b> 1. Setiap kelompok melakukan presentasi akhir dengan guru sebagai mediator 2. Guru dan siswa memberikan pertanyaan kepada presenter 3. Setiap kelompok memberikan tanggapan, kritik, dan saran atas produk yang dibuat kelompok presenter 4. Siswa dibimbing untuk menyimpulkan konsep sains yang digunakan dalam pembuatan produk 5. Guru mengapresiasi siswa dalam kegiatan pembuatan proyek <b>Penutup (Durasi 5 menit)</b> 1. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran 2. Guru menginformasikan bahwa di pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>posttest</i> serta pengumpulan laporan akhir 3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam	2. Guru membimbing siswa untuk mempersiapkan presentasi akhir 3. Guru menyampaikan aturan presentasi dimana siswa dapat mempertunjukkan produk dan memaparkan presentasinya dalam waktu 10 menit <b>Kegiatan Pembelajaran (Durasi 70 menit)</b> 1. Setiap kelompok melakukan presentasi akhir dengan guru sebagai mediator 2. Guru dan siswa memberikan pertanyaan kepada presenter 3. Setiap kelompok memberikan tanggapan, kritik, dan saran atas produk yang dibuat kelompok presenter 4. Siswa dibimbing untuk menyimpulkan konsep sains yang digunakan dalam pembuatan produk 5. Guru mengapresiasi siswa dalam kegiatan pembuatan proyek <b>Penutup (Durasi 5 menit)</b> 1. Guru menyampaikan kesimpulan pembelajaran 2. Guru menginformasikan bahwa di pertemuan selanjutnya akan diadakan <i>posttest</i> serta pengumpulan laporan akhir 3. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam

### 3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan peneliti setelah penelitian selesai dilaksanakan di antaranya:

- Dikumpulkan hasil rekapitulasi data, pengolahan dan analisis data
- Data penelitian diolah dan dianalisis berupa analisis deskriptif dan analisis statistik parametrik maupun non parametrik
- Data dibahas dan dibuat simpulan, implikasi, dan rekomendasi penelitian
- Disusun laporan hasil penelitian