

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasy experimental* dengan desain penelitian yaitu *non-equivalent control group design* yang menggunakan dua kelas (Creswell & Creswell, 2018) satu kelas kontrol dan satu kelas eksperimen dan dimodelkan pada table 3.1:

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Quasy Experimental Non-Equivalent Control Group Design*

Kelas	Pengambilan Data Awal	Perlakuan	Pengambilan Data Akhir
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan :

- O₁ : *Pre-test sustainability literacy* dan keterampilan berpikir sistem siswa.
- O₂ : *Post-test sustainability literacy* dan keterampilan berpikir sistem siswa.
- X : Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah penggunaan *Virtual Lab Simulation* sebagai sarana eksplorasi siswa dalam pembelajaran materi pemanasan global
- : Siswa tidak diberi perlakuan berupa penggunaan *virtual lab simulation* dalam kegiatan pembelajaran materi pemanasan global

Metode dan desain ini dipilih dengan menggunakan dua kelas (satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol), yang sebelumnya diberikan *pre-test* untuk melihat *sustainability literacy* dan keterampilan berpikir system awal siswa, kemudian dilakukan perlakuan kepada kelas eksperimen yaitu penggunaan *virtual lab simulation* dan kelas kontrol tanpa menggunakan *virtual lab simulation* yakni berupa mendengarkan penjelasan dari guru dan menonton video pembelajaran. Setelah kegiatan pembelajaran diberikan *post-test* untuk menganalisis pengaruh

penggunaan *virtual lab simulation* terhadap *sustainability literacy* dan keterampilan berpikir sistem siswa khususnya mengenai pemanasan global.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII (berjumlah lima kelas) di salah satu SMP swasta yang terletak di Kota Bandung. Keterangan lengkap dan legalitas penelitian ini dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII B, C, D, dan E yang berjumlah 87 siswa. Sampel dipilih berdasarkan teknik *Cluster Random Sampling*, yaitu subjek penelitian dipilih berdasarkan kelompok atau cluster (dalam penelitian ini berarti kelas) bukan individu (Fraenkel et al., 2012). Fraenkel dkk. (2012 : 96) menyatakan bahwa pengambilan sampel dengan metode *random sampling* lebih efektif apabila jumlah individu besar, sedangkan *cluster random sampling* lebih efektif bila jumlah klasternya yang lebih besar. Dalam penelitian ini total populasi sebanyak 110 siswa yang terbagi kedalam lima kelas (*cluster*), atau tiap kelas berisi 22 siswa, sehingga lebih efektif bila sampel diambil berdasarkan kelasnya bukan berdasarkan individu (siswa). Selanjutnya sampel pada penelitian ini dikategorikan menjadi 2 kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen yang berisi siswa kelas VII B dan siswa kelas VII C lalu kelompok kontrol yang berisi siswa kelas VII D dan siswa kelas VII E. Kelas eksperimen akan melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan *virtual lab simulation*, sedangkan kelas kontrol akan melaksanakan kegiatan pembelajaran konvensional atau tidak menggunakan *virtual lab simulation*.

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

3.3.1. Virtual Lab Simulation

Virtual lab simulation dalam penelitian ini adalah beragam laboratorium maya berjenis simulasi yang berisi beragam topik tentang pemanasan global yang terdapat di internet dan dapat diakses secara gratis. *Virtual lab simulation* ini berbasis web sehingga dapat diakses oleh siswa tanpa harus memasang aplikasinya, cukup dengan mengakses link yang disediakan menggunakan laptop atau

smartphone-nya. Penggunaan *virtual lab simulation* merupakan aktifitas siswa mengeksplorasi *virtual lab simulation* yang telah ditentukan selama kegiatan pembelajaran. Siswa akan mendapat arahan dari guru untuk menggunakan *virtual lab simulation* disertai Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan dalam kegiatan eksplorasi. Setiap siswa mengeksplorasi *virtual lab simulation* dari laptopnya masing-masing dan mengerjakan serangkaian tugas di LKPD secara individu. Pada pembelajaran ini guru berperan sebagai pembimbing atau fasilitator dalam membangun pengetahuan siswa.

3.3.2. Sustainability Literacy

Sustainability literacy adalah pengetahuan, keterampilan, dan pola pikir yang membantu mendorong siswa untuk menjadi sangat berkomitmen untuk membangun masa depan yang *sustainable*, dalam penelitian ini ditekankan pada penanganan pemanasan global. selain itu, *sustainability literacy* dapat membantu siswa dalam membuat keputusan yang tepat dan efektif khususnya dalam penanganan pemanasan global. Data tingkat *sustainability literacy* siswa sebelum dan setelah penelitian akan diperoleh menggunakan instrumen tes berupa soal pilihan ganda. setiap pertanyaan dalam soal berdasarkan pada indikator yang diadopsi dari *sulitest* (Decamps et al., 2017) yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan pola pikir. Kemampuan siswa menjawab benar setiap soal menjadi patokan tingkat *sustainability literacy*-nya.

3.3.3. Keterampilan Berpikir Sistem

Berpikir sistem merupakan keterampilan dalam berpikir untuk membayangkan suatu fenomena maupun konsep sebagai satu kesatuan yang membentuk sistem. Penelitian ini menekankan siswa untuk melihat pemanasan global layaknya sebuah sistem yang tersusun oleh beragam komponen yang saling terkait. Siswa juga diharapkan mampu memahami dan memanipulasi tiap komponen pemanasan global sehingga lebih paham khususnya pada konteks faktor penyebab dan dampak yang ditimbulkan pemanasan global. Tingkat lebih lanjut berpikir sistem mengharapkan siswa dapat mengidentifikasi pola yang terjadi pada pemanasan global untuk membuat generalisasi dan prediksi. Seperangkat keterampilan tersebut nantinya menjadikan siswa lebih memahami secara

mendalam dan menyeluruh mengenai materi pemanasan global. Data keterampilan berpikir sistem siswa sebelum dan setelah penelitian akan diperoleh menggunakan instrumen tes berupa soal uraian, setiap pertanyaan dalam soal berdasarkan pada indikator yang diadaptasi dari hirarki berpikir sistem (Assaraf & Orion, 2005).

3.4. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua instrument penelitian. Pertama, intrumen untuk memperoleh data mengenai *sustainability literacy* siswa yang diadaptasi dari *SULITEST (Sustainability Literacy Test)* yang dikembangkan oleh Decamps (2017). Kedua, intrumen untuk memperoleh data mengenai keterampilan berpikir sistem siswa yang diadaptasi dari penelitian Ben Zvi Assaraf (2015). Berikut penjelasan untuk masing-masing instrumennya.

3.4.1. Instrumen *Sustainability Literacy*

Instrumen *sustainability literacy* akan mengukur tiga aspek yaitu pengetahuan, keterampilan dan pola pikir siswa. Instrumen asli *SULITEST* yang merupakan sumber rujukan dalam penelitian ini terdiri dari soal pilihan ganda yang didistribusikan ke dalam indikator pengetahuan sebanyak 50%, keterampilan sebanyak 30%, dan pola piker 20% (Decamps & Carteron, 2018). Sebelum dilakukan uji validasi instrumen terdapat total 30 pertanyaan. Berikut kisi-kisi instrumen soal *sustainability literacy* disajikan dalam **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Soal *Sustainability Literacy*

Aspek (Indikator)	Tema	Nomor Soal	Jumlah
	kemanusiaan dan planet bumi yang berkelanjutan di planet bumi	1,2,3,4,5	5
Pengetahuan	Sistem global dan lokal yang dibangun manusia untuk menjawab kebutuhan masyarakat	6,7,8,9	4
	Transisi menuju berkelanjutan	10,11,12,13	4

	Masing-masing kita memiliki peran untuk dimainkan untuk menciptakan dan memelihara perubahan individu dan sistemik	14,15	2
	keterampilan pribadi	16,17,18	3
Keterampilan	bekerja dengan orang lain	19,20,21	3
	berpikir dan bertindak secara sistematis	22,23,24	3
Pola pikir	-	25, 26, 27, 28, 29, 30	6
Jumlah			30

Instrumen sustainability literacy sebanyak 30 soal yang sebelumnya telah dibuat peneliti dan melalui proses evaluasi oleh dosen pembimbing. Melangkah pada tahap selanjutnya yaitu dilakukan uji validitas dan reabilitas sebanyak tiga kali setelah melakukan perbaikan. Uji coba pertama dan kedua dilakukan secara *online* kepada 34 dan 88 siswa SMP kelas VIII yang tersebar di berbagai sekolah di Pulau Jawa, mengingat hasil instrumen yang kurang memuaskan uji coba ketiga dilakukan kepada 27 siswa SMP kelas VIII di salah satu sekolah negeri di Cimahi. Hasil lengkap uji validitas dan realibilitas dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Berikut hasil akhir gabungan tiga kali uji validitas dan realibilitas instrumen *sustainability literacy*.

Tabel 3.3. Hasil Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen Sustainability Literacy

No	Daya Pembeda (%)	Tingkat kesukaran	Validitas		Reabilitas		Keputusan
			Indeks	Ket.	Indeks	Ket	
1	66,67	sedang	0,420	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
2	00,00	mudah	0,165	Sangat rendah	0,58	Cukup	Dibuang
3	14,29	Sangat mudah	0,250	rendah	0,58	Cukup	Dibuang
4	58,33	sedang	0,425	cukup	0,30	Rendah	Dipakai
5	71,43	sedang	0,628	tinggi	0,58	Cukup	Dipakai

6	44,44	sedang	0,366	rendah	0,59	Cukup	Dipakai
7	55,56	mudah	0,533	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
8	57,14	sedang	0,518	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
9	85,71	sedang	0,552	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
10	85,71	sukar	0,576	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
11	88,89	sedang	0,585	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
12	-14,29	sedang	-0,210	-	0,58	Cukup	Dibuang
13	42,86	Sangat sukar	0,469	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
14	77,78	sedang	0,514	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
15	28,57	mudah	0,261	rendah	0,58	Cukup	Dibuang
16	28,57	mudah	0,339	rendah	0,58	Cukup	Dibuang
17	85,71	sedang	0,718	tinggi	0,58	Cukup	Dipakai
18	77,78	sukar	0,601	tinggi	0,59	Cukup	Dipakai
19	57,14	mudah	0,610	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
20	77,78	sedang	0,559	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
21	55,56	sedang	0,404	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
22	77,78	sedang	0,557	tinggi	0,59	Cukup	Dipakai
23	14,29	sukar	0,013	Sangat rendah	0,58	Cukup	Dibuang
24	28,57	sukar	0,348	Rendah	0,58	Cukup	Dibuang
25	0,00	Sanagt sukar	NAN	NAN	0,58	Cukup	Dibuang
26	57,14	sedang	0,442	cukup	0,58	Cukup	Dipakai
27	33,33	sedang	0,340	cukup	0,59	Cukup	Dibuang
28	33,33	sedang	0,442	cukup	0,59	Cukup	Dipakai
29	42,86	Sukar	0,399	rendah	0,58	Cukup	Dibuang
30	55,56	mudah	04,09	cukup	0,59	Cukup	Dipakai

Setelah melalui proses uji validasi dan reliabilitas, terdapat beberapa penyesuaian pada instrumen *sustainability literacy* yakni penghapusan 10 butir soal sehingga jumlah instrumen yang digunakan sebanyak 20 soal. Berikut pemetaan kisi-kisinya setelah penyesuaian :

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Soal Sustainability Literacy Revisi

Aspek	Tema	Nomor Soal (Subjek)	Jumlah
Pengetahuan	kemanusiaan dan planet bumi yang berkelanjutan di planet bumi	1,2,3	3
	Sistem global dan lokal yang dibangun manusia untuk menjawab kebutuhan masyarakat	4,5,6	3
	Transisi menuju berkelanjutan	7, 8, 9, 10	4
	Masing-masing kita memiliki peran untuk dimainkan untuk menciptakan dan memelihara perubahan individu dan sistemik	11	1
Keterampilan	keterampilan pribadi	12,13	2
	bekerja dengan orang lain	14,15,16	3
	berpikir dan bertindak secara sistematis	17	1
Pola pikir	-	18, 19, 20	3
Jumlah			20

Instrumen soal *sustainability literacy* secara lengkap dapat dilihat di **Lampiran 3**. Berikut contoh butir instrumen yang digunakan pada penelitian :

Tabel 3. 5 Contoh Instrumen Soal *Sustainability Literacy*

Aspek atau indikator	Tema	Contoh Soal
Pengetahuan	Transisi menuju berkelanjutan	<p>Berikut ini berbagai tindakan beberapa negara di dunia yang berkaitan dengan lingkungan. Manakah tindakan di bawah ini yang paling efektif megnurangi produksi gas rumah kaca?</p> <ol style="list-style-type: none"> Negara Maroko membuat pembangkit listrik tenaga surya terbesar di negaranya Norwegia menghilangkan area parkir untuk memperluas kawasan pejalan kaki dan jalur sepeda Indonesia, tepatnya di Jakarta mempebanyak sumur resapan air di beberapa lokasi seperti taman dan pinggir jalan Di Qatar jalan rayanya dicat warna biru untuk mensiasati cuaca panas ekstrim
Keterampilan	bekerja dengan orang lain	<p>Jika kamu memutuskan menjadi seorang aktifis pemanasan global, langkah mana yang menurutmu paling efektif untuk diambil di lingkungan sekolah ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengajak teman sekolahmu sebanyak mungkin secara persuasif agar banyak yang tertarik Hanya mengajak teman-teman dekatmu saja dengan harapan mereka pasti ikut membantu Bergerak sendiri karena kegiatan aktifis masih bisa dilakukan secara mandiri Mengajak teman sekelasmu seara paksa karena menanggulangi pemanasan global merupakan kewajiban semua orang
Pola Pikir	-	<p>Bagaimana seharusnya kita memandang masalah pemanasan global ?</p> <ol style="list-style-type: none"> Merupakan masalah peningkatan suhu di bumi yang dapat melelehkan es di kutub Merupakan satu-satunya masalah lingkungan yang mengancam semua mahluk hidup di bumi Merupakan masalah kompleks dan luas yang membutuhkan kerjasama berbagai pihak Merupakan masalah yang ditimbulkan oleh teknologi transportasi manusia

3.4.2. Instrumen Berpikir Sistem

Instrumen berpikir sistem akan mengukur tiga level dasar keterampilan berpikir sistem yang didalamnya terdapat 8 karakteristik menurut *System Thinking Hierarchy (STH)* Model yang dikembangkan Ben-Zvi-Assaraf and Orion (2005). Rincian karakteristik setiap indikator (level) keterampilan berpikir sistem disajikan pada **Tabel 3.6** berikut :

Tabel 3.6 Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Sistem Siswa

Level (Indikator)	Karakteristik	Nomor soal	Jumlah
A (menganalisis komponen sistem)	Mengidentifikasi komponen dan proses sistem	1	1
	Mengidentifikasi hubungan sederhana di antara komponen-komponen sistem	2,3	2
	Mengidentifikasi hubungan dinamis dalam sistem	4,5	2
B (Sintesis komponen sistem)	Mengatur komponen sistem, prosesnya, dan interaksinya, di dalam kerangka hubungan	6,7	2
	Mengidentifikasi materi dan siklus energi dalam suatu sistem	8	1
C (Implementasi)	Mengenali dimensi tersembunyi dari suatu sistem	9	1
	Membuat generalisasi tentang suatu sistem	10	1
	Berpikir temporal (menggunakan retrospeksi dan prediksi)	11,12	2
	Jumlah		12

Setelah instrumen melewati proses revisi kelayakannya oleh dosen ahli, selanjutnya instrumen dilakukan uji validitas dan reabilitas ke 55 siswa SMP kelas

Mumu Ridwanullah, 2024

PENGARUH PENGGUNAAN VIRTUAL LAB SIMULATION PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL TERHADAP SUSTAINABILITY LITERACY DAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

VIII salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Hasil uji coba instrumen keterampilan berpikir sistem dapat dilihat pada **Tabel 3.7** sedangkan bukti analisis dapat dilihat pada **Lampiran 4**.

Tabel 3. 7 Hasil Uji Validitas dan Realibilitas Instrumen Keterampilan Berpikir Sistem

No	Daya Pembeda (%)	Tingkat kesukaran	Validitas		Reabilitas		Keputusan
			Indeks	Ket.	Indeks	Ket	
1	33,33	Sedang	0,630	Tinggi	0,84	Sangat tinggi	Dipakai
2	28,89	Mudah	0,293	Rendah			Dibuang
3	40,00	Sedang	0,539	Cukup			Dipakai
4	30,00	Sedang	0,603	Tinggi			Dipakai
5	28,33	Sedang	0,631	Tinggi			Dipakai
6	21,67	Sedang	0,582	Cukup			Dipakai
7	36,67	Sedang	0,643	Tinggi			Dipakai
8	35,56	sedang	0,741	Tinggi			Dipakai
9	26,67	Sedang	0,591	Cukup			Dipakai
10	21,67	sedang	0,534	cukup			Dipakai
11	25,00	Sedang	0,617	Tinggi			Dipakai
12	23,33	sedang	0,549	cukup			Dipakai

Setelah melalui proses uji validasi dan reliabilitas, terdapat beberapa penyesuaian pada instrumen keterampilan berpikir sistem yakni penghapusan 1 butir soal sehingga jumlah instrumen digunakan sebanyak 11 soal. Berikut pemetaan kisi-kisinya setelah penyesuaian :

Tabel 3. 8 Kisi-kisi Soal Keterampilan Berpikir Sistem Revisi

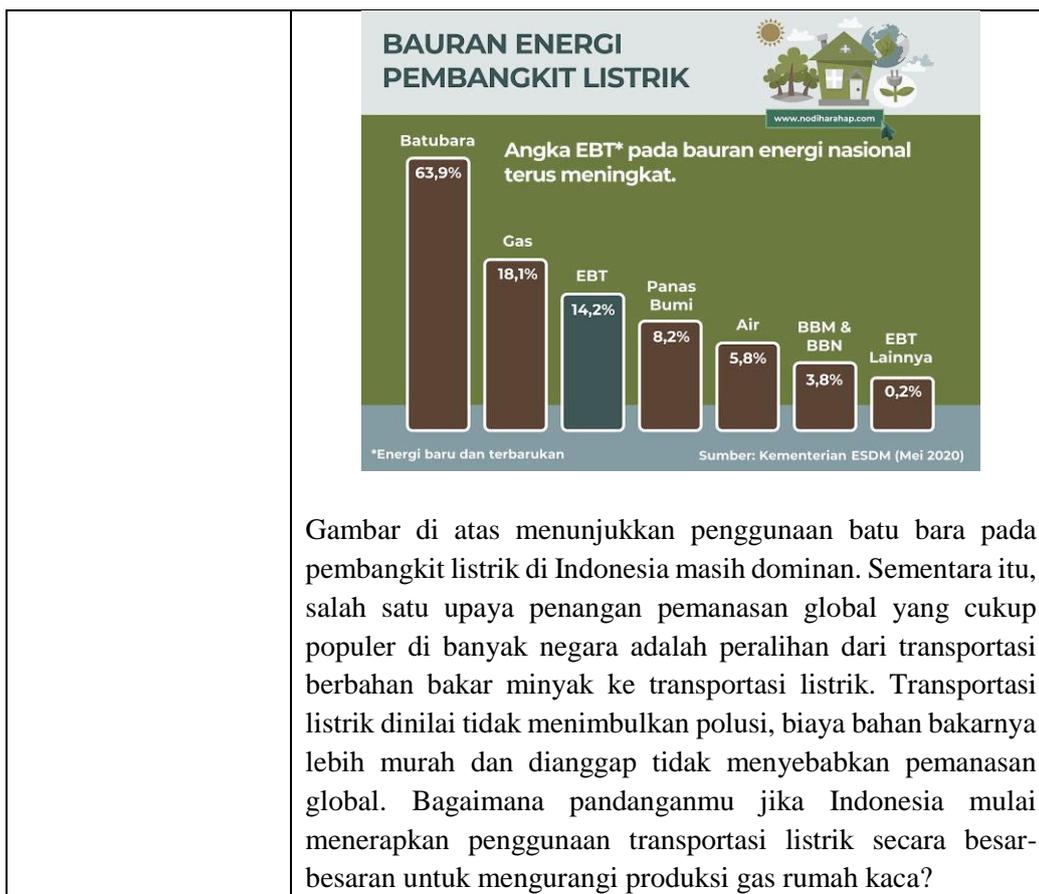
Indikator	Nomor soal	Jumlah
-----------	------------	--------

Mengidentifikasi komponen dan proses sistem	1	1
Mengidentifikasi hubungan sederhana di antara komponen-komponen sistem	3,5	1
Mengidentifikasi hubungan dinamis dalam sistem	2,11	2
Mengatur komponen sistem, prosesnya, dan interaksinya, di dalam kerangka hubungan	4,7	2
Mengidentifikasi materi dan siklus energi dalam suatu sistem	6	1
Mengenali dimensi tersembunyi dari suatu sistem	7	1
Membuat generalisasi tentang suatu sistem	8	1
Berpikir temporal (menggunakan retrospeksi dan prediksi)	9,10	2
Jumlah		11

Instrumen soal keterampilan berpikir sistem secara lengkap dapat dilihat di **Lampiran 5**. Berikut contoh butir instrumen yang digunakan pada penelitian :

Tabel 3. 9 Contoh Instrumen Soal Keterampilan Berpikir Sistem

Indikator	Contoh Soal
Mengidentifikasi hubungan sederhana di antara komponen-komponen sistem.	Kendaraan seperti motor dan mobil yang menggunakan bensin akan menghasilkan polusi berupa gas rumah kaca. Di kota bandung masyarakatnya gemar sekali memakai mobil dan motor pribadi untuk berpergian sampai jalanan macet karena banyaknya kendaraan. Bagaimana tingkat polusi gas rumah kaca di kota bandung?
Mengenali dimensi tersembunyi dari sistem	



3.5. Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu persiapan, pelaksanaan dan pelaporan, dimana diuraikan sebagai berikut:

3.5.1. Tahap Persiapan (Pra-Pelaksanaan)

Pada tahap persiapan peneliti membuat instrumen penelitian yang akan digunakan dan *judgement* oleh dosen pembimbing untuk selanjutnya diuji coba dan dianalisis hasil uji validasi dan reliabilitasnya untuk menentukan keputusan terkait instrumen yang digunakan. Setelah instrumen selesai dilanjut menyusun dan merancang perangkat pembelajaran diantaranya rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dapat dilihat di **Lampiran 6**. dan LKPD yang dapat di lihat di **Lampiran 7**. yang akan digunakan siswa. Selain itu, pada tahap ini juga menentukan, menghubungi, dan mengurus perizinan kepada pihak sekolah yang dijadikan populasi dan sampel penelitian

3.5.2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan terdiri dari beberapa kegiatan diantaranya:

- 1) Memberikan *pre-test* pada kedua kelas sampel yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengukur *sustainability literacy* dan kemampuan berpikir sistem siswa.
- 2) Melaksanakan penelitian berupa pemberian perlakuan pada kelas eksperimen dan tidak memberikan perlakuan pada kelas kontrol.

Tabel 3. 10 Deskripsi Pemberian Perlakuan pada Tahap Pelaksanaan

Pertemuan	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
	<p>Pendahuluan</p> <p>Pengkondisian kelas, presensi, menyiapkan keperluan dan mendengar arahan penggunaan <i>virtual lab simulation</i>.</p>	<p>Pendahuluan</p> <p>Pengkondisian kelas dan presensi.</p>
	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Praktikum Pertama “Fenomena Efek Rumah Kaca”</p> <p>Tahap engagement siswa akan mengidentifikasi sebuah gambar dan pendahuluan singkat mengenai fenomena efek rumah kaca yang dianalogikan dengan mobil yang mampu memerangkap panas saat parkir di siang hari. Selanjutnya, siswa akan diminta untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Tahap exploration Siswa akan melakukan eksplorasi <i>virtual lab simulation</i> fenomena efek rumah kaca berupa observasi dan manipulasi beragam komponen seperti sinar matahari, inframerah, dan CO₂ lalu mencatat hasil eksplorasinya pada</p>	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Guru menstimulus siswa dengan memberikan pertanyaan. Selanjutnya siswa melihat video pembelajaran yang disiapkan guru dan mendengarkan penjelasan Guru menggunakan media Powerpoint pada sub materi efek rumah kaca dan faktor penyebab pemanasan global.. selanjutnya siswa mengerjakan soal latihan.</p>

Mumu Ridwanullah, 2024

PENGARUH PENGGUNAAN VIRTUAL LAB SIMULATION PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL TERHADAP SUSTAINABILITY LITERACY DAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1	<p>tabel hasil pengamatan di LKPD. Tahap explanation siswa diminta mengerjakan soal untuk menjelaskan ulang apa yang dipahaminya. Tahap Elaboration siswa diminta mencari pengetahuan baru diluar yang didapatkannya selama eksplorasi <i>virtual lab simulation</i> berdasarkan pertanyaan yang terdapat di LKPD.</p> <p>Praktikum Kedua “Faktor Penyebab Pemanasan Global”</p> <p>Tahap Engagement sebuah gambar dan pendahuluan singkat mengenai kegiatan manusia di masa lampau dan masa kini serta hubungannya dengan peristiwa pemanasan global. Selanjutnya, siswa akan diminta untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Tahap Exploration siswa akan melakukan eksplorasi simulasi faktor penyebab pemanasan global lalu mencatat hasil eksplorasinya pada tabel hasil pengamatan. Tahap explanation siswa diminta mengerjakan soal untuk menjelaskan ulang apa yang dipahaminya. Tahap Elaboration siswa diminta mencari pengetahuan baru diluar yang didapatkannya selama eksplorasi <i>virtual lab simulation</i> berdasarkan pertanyaan yang terdapat di LKPD.</p>	
	<p style="text-align: center;">Penutup</p> <p>Siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan mengirim isian LKPD.</p>	<p style="text-align: center;">Penutup</p> <p>Siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan mengirim jawaban soal latihan</p>

2	Pendahuluan	Pendahuluan
	<p>Pengkondisian kelas, presensi, menyiapkan keperluan dan mendengar arahan penggunaan <i>virtual lab simulation</i>.</p>	<p>Pengkondisian kelas dan presensi.</p>
	Kegiatan Inti	Kegiatan Inti
	<p>Praktikum Pertama “Mesin Waktu Iklim”</p> <p>Tahap engagement Siswa akan mengidentifikasi sebuah gambar dan pendahuluan singkat mengenai fenomena dampak pemanasan global yang dianalogikan dengan gejala saat tubuh mengalami demam. Selanjutnya, siswa akan diminta untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Tahap exploration Siswa akan melakukan eksplorasi dampak pemanasan global secara berkelompok lalu mencatat hasil eksplorasinya pada tabel hasil pengamatan. Tahap explanation siswa diminta mengerjakan soal untuk menjelaskan ulang apa yang dipahaminya. Tahap Elaboration siswa diminta mencari pengetahuan baru diluar yang didapatkannya selama eksplorasi <i>virtual lab simulation</i> berdasarkan pertanyaan yang terdapat di LKPD.</p> <p>Praktikum Kedua “Pilih Masa Depan Kita”</p> <p>Tahap engagement Siswa akan mengidentifikasi sebuah gambar dan pendahuluan singkat mengenai</p>	<p>Guru menstimulus siswa dengan memberikan pertanyaan. Selanjutnya siswa melihat video pembelajaran yang disiapkan guru dan mendengarkan penjelasan Guru menggunakan media Powerpoint pada sub materi dampak pemanasan global dan usaha penanggulangan pemanasan global. selanjutnya siswa mengerjakan soal latihan.</p>

	<p>kegiatan manusia di masa lampau dan masa kini serta hubungannya dengan peristiwa pemanasan global. Selanjutnya, siswa akan diminta untuk berdiskusi dan menjawab pertanyaan yang diberikan. . Siswa akan melakukan eksplorasi simulasi menghitung gas karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas kesehariannya lalu mencatat hasil eksplorasinya pada tabel hasil pengamatan. Tahap explanation siswa diminta mengerjakan soal untuk menjelaskan ulang apa yang dipahaminya. Tahap Elaboration siswa diminta mencari pengetahuan baru diluar yang didapatkannya selama eksplorasi <i>virtual lab simulation</i> berdasarkan pertanyaan yang terdapat di LKPD.</p>	
	<p style="text-align: center;">Penutup</p> <p>Siswa diberi kesempatan untuk bertanya dan mengirim isian LKPD.</p>	<p style="text-align: center;">Penutup</p>

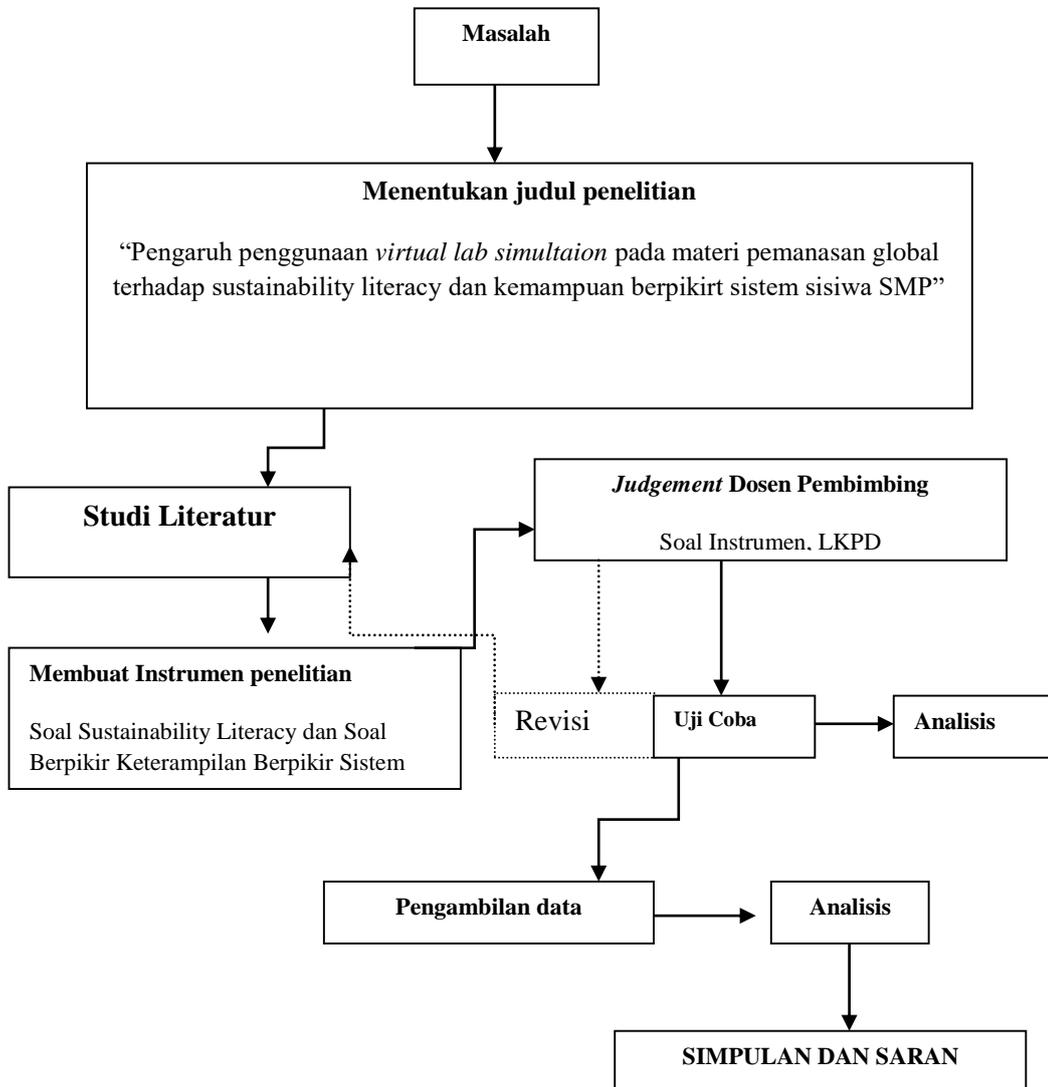
- 3) Memberikan *post-test* pada kedua kelas sampel yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengukur *sustainability literacy* dan kemampuan berpikir sistem siswa.

3.5.3. Tahap Pelaporan (Pasca-Penelitian)

Setelah melakukan penelitian, terdapat beberapa kegiatan diantaranya:

- 1) Menyortir dan mengeliminasi data yang tidak memenuhi syarat, seperti tidak mengumpulkan semua instrumen, menggunakan chat GPT, atau terbukti tidak mengerjakan instrumen bersungguh-sungguh dengan melihat nilai yang berbeda jauh atau *outlier*.
- 2) Mengolah data yang sudah didapatkan menggunakan uji statistika untuk menjawab hipotesis secara statistik.
- 3) Menganalisis data berdasarkan kajian teori untuk disimpulkan pada hasil penelitian dan guna menjawab pertanyaan pada penelitian ini.

3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7. Analisis Data

Berdasarkan pertanyaan penelitian, data yang didapatkan pada penelitian ini terdiri dari data kesadaran berkelanjutan dan data keterampilan berpikir sistem. Hasil tes instrumen *Sustainability Literacy pre-test* dan *post-test* dilakukan penskoran dengan rentang 1-100. Jika keseluruhan benar maka skor tertinggi ialah 100 point. Rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung. Sedangkan Analisis hasil tes **Keterampilan Berpikir Sistem** diawali

Mumu Ridwanullah, 2024

PENGARUH PENGGUNAAN VIRTUAL LAB SIMULATION PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL TERHADAP SUSTAINABILITY LITERACY DAN KETERAMPILAN BERPIKIR SISTEM SISWA SMP
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dengan memberikan skor pada setiap jawaban. Pemberian skor ini mengacu pada rubrik penilaian soal berpikir sistem menggunakan skala 1-6 yang setiap soalnya memiliki skor berbeda. Hasil skor yang didapatkan dari setiap jawaban siswa pada setiap indikator dijumlah dan dirata-ratakan kemudian dibandingkan hasilnya antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol Langkah-langkah analisis kedua data tersebut dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

3.8.1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat dibutuhkan untuk menentukan data akan diolah kedalam uji yang lebih lanjut. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dalam rangka menguji sebaran data pada sebuah kelompok atau variabel apakah berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen diuji dengan menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebageian data menunjukkan tidak terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sampel dari kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari populasi yang seragam atau tidak. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Uji Levene. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data homogen.

3.8.2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan dalam rangka untuk membuktikan apakah perlakuan berpengaruh terhadap hasil atau tidak. Dalam penelitian ini, uji hipotesis yang digunakan secara nonparametrik yaitu dengan melakukan uji Mann-Whitney. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan baik pada *sustainability literacy* maupun keterampilan berpikir sistem setelah diberi perlakuan *virtual lab simulation*.