

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain

Pada bab metode penelitian dipaparkan metode dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian terkait pembelajaran proyek STEM-ESD untuk mendukung *Responsible Consumption and Production* melalui penanganan limbah. Metode dan desain yang dipaparkan meliputi jenis metode dan desain, populasi dan sampel, definisi operasional, instrumen penelitian, dan tahapan kegiatan pembelajaran.

3.1.1. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *quasi experimental*. Dalam pelaksanaannya, partisipan di setiap kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara acak. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu mengenai pembelajaran proyek STEM-ESD pada poin ke-12 SDGs (*Responsible Consumption and Production*) terkait dengan permasalahan lingkungan akibat dari konsumsi dan produksi yang tidak bertanggung jawab.

3.1.2. Desain Penelitian

Desain penelitian *quasi experimental* yang digunakan yaitu *pre- and posttest design* (Creswell & Guetterman, 2019). Desain penelitian tersebut digunakan karena dalam penelitian ini melibatkan perlakuan tetapi dalam pemilihan partisipan kontrol dan eksperimen dilakukan secara tidak acak. Adapun rancangan penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 1. Desain Penelitian (Creswell & Guetterman, 2019).

Kelompok	<i>Pretest</i> (O ₁)	Perlakuan	<i>Posttest</i> (O ₂)
Kontrol	O ₁	-	O ₂
Eksperimen	O ₁	X	O ₂

Keterangan:

- O₁ : Pengambilan data awal untuk aksi siswa (*Prestest*).
 O₂ : Pengambilan data akhir untuk kreativitas dan aksi siswa (*Posttest*).
 X : Perlakuan berupa pembelajaran proyek STEM-ESD terkait *Responsible Consumption and Production*.
 - : Pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru yaitu *discovery learning*.

Partisipan terdiri dari dua kelompok yang berbeda yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang diberikan pembelajaran berbeda. *Prestest* diberikan kepada siswa sebelum pembelajaran sebagai data awal untuk aksi dari kelompok kontrol dan eksperimen. Setelah itu, kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran STEM berbasis proyek dengan konsep ESD terkait *Responsible Consumption and Production* yaitu solusi untuk permasalahan lingkungan. Sementara itu, kelompok kontrol menggunakan pembelajaran *discovery learning* seperti biasanya yang dilakukan oleh guru pada materi perubahan lingkungan. *Posttest* diberikan kepada siswa setelah pembelajaran sebagai data akhir untuk aksi dari kelompok kontrol dan eksperimen. Sementara itu, untuk data akhir kreativitas hanya terdapat dari kelompok eksperimen. Hal tersebut dikarenakan kreativitas siswa berupa produk kreatif hanya dihasilkan dan diukur setelah pembelajaran proyek STEM-ESD pada kelompok eksperimen. Pembelajaran proyek STEM-ESD ini merupakan kegiatan proyek untuk mengatasi permasalahan *Responsible Consumption and Production*. Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini digunakan untuk mengukur kreativitas dan aksi siswa dalam pembelajaran proyek STEM-ESD.

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X di salah satu SMA Negeri kota Bandung. Kelas X dalam SMA tersebut berjumlah enam kelas dengan kisaran siswa 40-45 setiap kelasnya. Sementara itu, sampel dalam penelitian ini merupakan populasi itu sendiri. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dipilih berdasarkan teknik *convenience sampling*. *Convenience sampling* digunakan karena pengambilan sampel berdasarkan pada kesediaan sekolah dan sampel untuk

berpartisipasi dalam penelitian (Creswell & Guetterman, 2019). Sampel penelitian berjumlah 86 orang siswa yang terdiri dari 43 orang siswa sebagai kelompok eksperimen dan 43 orang siswa sebagai kelompok kontrol.

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional mengenai pembelajaran proyek STEM-ESD terkait *Responsible Consumption and Production*, kreativitas siswa untuk mendukung *Responsible Consumption and Production*, dan aksi siswa untuk mendukung *Responsible Consumption and Production* dijelaskan sebagai berikut:

3.3.1. Pembelajaran Proyek STEM-ESD Terkait *Responsible Consumption and Production*

Pembelajaran proyek STEM-ESD merupakan model pembelajaran STEM yang mengintegrasikan ESD (*Education for Sustainable Development*) melalui kegiatan proyek. Kegiatan proyek yang dilakukan siswa bertujuan untuk mengatasi permasalahan terkait *Responsible Consumption and Production*. Permasalahan tersebut dipecahkan melalui solusi berupa produk. Solusi tersebut dirancang dengan memperhatikan konsep ESD dalam satu kesatuan mengenai lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pembelajaran proyek STEM-ESD melibatkan siswa dalam menemukan permasalahan melalui observasi, mencari solusi, merancang desain produk, membuat produk, menguji coba produk, dan memperbaiki kekurangan desain produk tersebut.

3.3.2. Kreativitas Siswa untuk Mendukung *Responsible Consumption and Production*

Kreativitas siswa untuk mendukung *Responsible Consumption and Production* merupakan kreativitas produk siswa secara berkelompok untuk mengatasi permasalahan konsumsi dan produksi yang tidak bertanggung jawab melalui pembelajaran proyek STEM-ESD pada kelompok eksperimen. Sementara itu, pada pembelajaran di kelompok kontrol tidak terdapat pembuatan produk. Hal tersebut dikarenakan produk kreatif merupakan hasil akhir dari pembelajaran

proyek STEM-ESD. Kegiatan untuk mengukur kreativitas siswa dilakukan dengan penilaian produk kreatif menggunakan rubrik pada setiap kelompok.

3.3.3. Aksi Siswa untuk Mendukung Responsible Consumption and Production

Aksi siswa untuk mendukung *Responsible Consumption and Production* merupakan pengalaman, kemauan, dan rencana tindakan siswa dalam melakukan aksi secara individu. Aksi siswa terkait dengan gaya hidup berkelanjutan, pola konsumsi produksi, dan konsumsi produksi berkelanjutan melalui pencegahan atau penanganan untuk mendukung *Responsible Consumption and Production*. Kegiatan untuk mengukur aksi siswa dilakukan dengan pengisian kuesioner secara individu.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan jenis instrumen nontes berupa rubrik dan kuesioner. Rubrik produk kreatif CPAM (*Creative Product Analysis Matrix*) diadaptasi dari Besemer (1998) yang digunakan untuk instrumen kreativitas. Kuesioner digunakan untuk instrumen aksi yang dikembangkan dari Hadjichambi dan Paraskeva Hadjichambi (2020). Instrumen aksi ini dielaborasi dengan *learning objective* untuk SDGs ke-12 pada *ESD learning goals* (UNESCO, 2017). Instrumen kreativitas dan aksi dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

3.4.1. Instrumen Kreativitas

Instrumen kreativitas yang digunakan pada dalam penelitian ini yaitu rubrik penilaian kreatif CPAM (*Creative Product Analysis Matrix*) yang diadaptasi dari Besemer (1998). Pengukuran kreativitas produk didasarkan dari indikator produk kreatif terdiri dari tiga dimensi, yaitu (a) kebaruan (*novelty*), (b) resolusi (*resolution*), dan (c) elaborasi dan sintesis (*elaboration and synthesis*), ketiga dimensi tersebut digunakan untuk menilai produk kreatif (Besemer, 1998; Besemer & O'Quin, 1999; Besemer & Treffinger, 1981). Lebih lanjut, tiga dimensi tersebut mencakup sembilan aspek penilaian. Dimensi kebaruan (*novelty*) terdiri dari dua

aspek yaitu orisinal (*original*) dan kejutan (*surprise*). Dimensi resolusi (*resolution*) terdiri dari empat aspek yaitu berharga (*valuable*), logis (*logical*), berguna (*useful*), dan dapat dipahami (*understandable*). Dimensi elaborasi dan sintesis (*elaboration and synthesis*) terdiri dari tiga aspek yaitu lengkap (*organic*), elegan (*elegant*), dan dibuat dengan baik (*well-crafted*). Adapun kisi-kisi instrumen kreativitas produk yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Kisi-kisi Instrumen Kreativitas (Besemer, 1998; Besemer & O'Quin, 1999; Besemer & Treffinger, 1981; Widodo, 2021)

No.	Indikator	Definisi Indikator	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Kebaruan (<i>novelty</i>)	Indikator kebaruan merupakan kebaruan dalam produk yang membedakan dari produk yang sudah ada.	Orisinal (<i>original</i>)	Produk belum pernah ada atau jarang ditemukan karena ide/konsep yang berasal dari pemahaman siswa.
			Kejutan (<i>surprise</i>)	Produk memiliki keunikan (alat/ bahan/ desain) yang di luar ekspektasi (jarang terpikirkan) sehingga memberikan kejutan.
2.	Resolusi (<i>resolution</i>)	Indikator resolusi merupakan pemenuhan produk dalam memenuhi kebutuhan atau mengatasi permasalahan.	Berharga (<i>valuable</i>)	Produk memiliki nilai kebutuhan yang tinggi dibanding solusi lain bagi pengguna dan layak untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.
			Logis (<i>logical</i>)	Produk mengikuti aturan disiplin ilmu dan masuk akal sebagai solusi untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

No.	Indikator	Definisi Indikator	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
			Berguna (<i>useful</i>)	Produk memiliki manfaat yang jelas untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan praktis untuk digunakan seterusnya.
			Dapat dipahami (<i>understandable</i>)	Produk dapat dipahami penggunaannya dan prosesnya untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.
3.	Elaborasi dan sintesis (<i>elaboration and synthesis</i>)	Indikator elaborasi dan sintesis merupakan komponen-komponen berbeda yang digabungkan menjadi suatu produk secara koheren.	Lengkap (<i>organic</i>)	Produk tersusun atas komponen yang lengkap dan antar komponen saling berhubungan secara utuh.
			Elegan (<i>elegant</i>)	Produk tersusun atas komponen yang berkualitas, sederhana, dan ekonomis
			Dibuat dengan baik (<i>well-crafted</i>)	Produk dibuat baik dengan teliti dan bersungguh-sungguh.

Berdasarkan kisi-kisi instrumen kreativitas di atas, berikut ini merupakan rubrik penilaian produk kreatif CPAM (*Creative Product Analysis Matrix*) diadaptasi dari Besemer (1998). Rubrik CPAM ini memiliki tiga kategori skor yaitu skor 1 (*lower*), 2 (*middle*), dan 3 (*higher*) yang disesuaikan dengan deskripsi setiap kategori. Adapun rubrik penilaian kreativitas produk yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3. Rubrik Penilaian Produk

No.	Indikator	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1 (<i>Lower</i>)	2 (<i>Middle</i>)	3 (<i>Higher</i>)
1.	Kebaruan (<i>novelty</i>)	Orisinal (<i>original</i>)	Produk sama dengan produk yang sudah ada karena tidak ada modifikasi/ perubahan (ide /konsep/ proses)	Produk memiliki perbedaan dari produk yang sudah ada karena terdapat modifikasi/ perubahan (ide/ konsep/ proses)	Produk belum pernah ada atau jarang ditemukan karena ide/konsep yang berasal dari pemahaman siswa.
		Kejutan (<i>surprise</i>)	Produk tidak memiliki keunikan (alat/ bahan/ desain) dengan ekspektasi yang biasa (sering terpikirkan) sehingga tidak memberikan kejutan	Produk cukup unik (alat/ bahan/ desain) dengan ekspektasi yang cukup (bisa terpikirkan) sehingga memberikan sedikit kejutan	Produk memiliki keunikan (alat/ bahan/ desain) yang di luar ekspektasi (jarang terpikirkan) sehingga memberikan kejutan
2.	Resolusi (<i>resolution</i>)	Berharga (<i>valueble</i>)	Produk tidak memiliki nilai kebutuhan bagi pengguna untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab	Produk memiliki nilai kebutuhan namun ada solusi lain yang lebih baik bagi pengguna untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab	Produk memiliki nilai kebutuhan yang tinggi dibanding solusi lain bagi pengguna untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.
		Logis (<i>logical</i>)	Produk tidak mengikuti aturan disiplin	Produk kurang sesuai dengan aturan disiplin	Produk mengikuti aturan disiplin

No.	Indikator	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1 (<i>Lower</i>)	2 (<i>Middle</i>)	3 (<i>Higher</i>)
			ilmu dan tidak masuk akal untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.	ilmu dan kurang masuk akal sebagai solusi untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.	ilmu dan masuk akal sebagai solusi untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.
		Berguna (<i>useful</i>)	Produk memiliki manfaat untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, namun hanya bisa digunakan sekali	Produk memiliki manfaat untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, namun ada ketentuan khusus untuk penggunaan selanjutnya	Produk memiliki manfaat yang jelas untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan praktis untuk digunakan seterusnya.
		Dapat dipahami (<i>understandable</i>)	Produk kurang bisa dipahami penggunaan dan prosesnya untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab	Produk dapat dipahami penggunaannya tetapi proses untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab kurang bisa dipahami	Produk dapat dipahami penggunaannya dan prosesnya untuk mengatasi masalah konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.
3.	Elaborasi dan sintesis (<i>elaboration</i>)	Lengkap (<i>organic</i>)	Produk tersusun atas komponen yang kurang	Produk tersusun atas komponen yang lengkap,	Produk tersusun atas komponen yang lengkap

No.	Indikator	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1 (<i>Lower</i>)	2 (<i>Middle</i>)	3 (<i>Higher</i>)
	<i>and synthesis</i>)		lengkap dan terdapat komponen yang tidak berhubungan secara utuh.	namun terdapat komponen yang tidak berhubungan secara utuh.	dan antar komponen saling berhubungan secara utuh.
		Elegan (<i>elegant</i>)	Produk tersusun atas komponen yang tidak berkualitas, rumit, dan tidak ekonomis	Produk tersusun atas komponen yang kurang berkualitas namun sederhana dan ekonomis	Produk tersusun atas komponen yang berkualitas, sederhana, dan ekonomis
		Dibuat dengan baik (<i>well-crafted</i>)	Produk dibuat kurang baik dan kurang teliti sehingga terdapat kekurangan yang sulit diperbaiki	Produk dibuat dengan baik namun kurang teliti sehingga terdapat kekurangan yang dapat diperbaiki	Produk dibuat baik dengan teliti dan bersungguh-sungguh.

3.4.2. Instrumen Aksi

Instrumen aksi untuk mendukung *Responsible Consumption and Production* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner menggunakan skala *Likert-4* poin. Instrumen kuesioner aksi dikembangkan dari penelitian Hadjichambis dan Paraskeva Hadjichambi (2020) dan dielaborasi dengan *learning objective* untuk SDGs ke-12 pada *ESD learning goals* (UNESCO, 2017). Instrumen aksi terdiri dari empat indikator, yaitu (a) tindakan masa lalu, (b) tindakan masa sekarang, (c) tindakan masa depan, dan (d) capaian kompetensi (Hadjichambis & Paraskeva Hadjichambi, 2020). *Learning objectives* untuk SDGs ke-12 yaitu *Responsible Consumption and Production* pada *ESD learning goals* yang dielaborasi dalam instrumen ini mencakup tiga domain yaitu *cognitive*,

socio-emotional, dan *behavioural* (UNESCO, 2017). Aspek tersebut dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan learning objectives pada SDGs *Responsible Consumption and Production* menjadi tiga topik yaitu gaya hidup, pola konsumsi dan produksi, dan konsumsi dan produksi berkelanjutan. Matriks instrumen aksi yang telah diadaptasi dan dielaborasi terdapat pada Lampiran 1. Adapun kisi-kisi instrumen aksi siswa sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 4. Kisi-kisi Instrumen Aksi Siswa terkait *Responsible Consumption and Production* Sebelum Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD Learning Goals	Nomor Soal	Jumlah
1.	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan	Tindakan masa lalu, masa sekarang, dan masa depan yang dilakukan siswa terkait dengan aksi produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab	Gaya Hidup	1,2,3,4,5,6,7, 8, 9	27
			Pola Produksi dan Konsumsi	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	
			Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	
2.	Capaian kompetensi	Usaha siswa dalam meningkatkan kompetensi terkait pengetahuan, konsepsi, keterampilan, sikap, dan nilai siswa dalam aksi produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab	Gaya Hidup	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	27
			Pola Produksi dan Konsumsi	37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	
			Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	
Jumlah					54

Instrumen aksi sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas terdiri dari 54 butir pernyataan. Seluruh pernyataan yang dibuat telah melalui beberapa kali revisi dengan arahan dan masukan dari dua dosen. Sebelum pernyataan dalam




instrumen aksi digunakan untuk pengambilan data, dilakukan beberapa pengujian yaitu uji keterbacaan, uji validitas, dan uji reliabilitas. Uji keterbacaan, uji validitas, dan uji reliabilitas dilakukan kepada 35 siswa pada salah satu SMA di kota Bandung. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan butir pernyataan sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian. Kemudian, dilakukan analisis uji tersebut menggunakan SPSS. Hasilnya, dapat diketahui butir-butir pernyataan yang dapat digunakan atau tidak digunakan dan atau direvisi. Data lengkap hasil uji validitas dan reliabilitas terdapat pada Lampiran 2. Sementara itu, hasil rekapitulasi validitas dan reliabilitas instrumen aksi untuk setiap tindakan terdapat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi pada Tindakan Masa Lalu, Masa Sekarang, dan Masa Depan Siswa

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Butir Soal	Jenis	Validitas (R Hitung)			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
Gaya Hidup	1	+	0,435 Valid	0,50 Tidak valid	0,113 Tidak valid	Direvisi
	2	+	0,196 Tidak valid	0,254 Tidak valid	0,52 Tidak valid	Direvisi
	3	+	0,449 Valid	0,410 Valid	0,468 Valid	Digunakan
	4	+	0,659 Valid	0,485 Valid	0,438 Valid	Digunakan
	5	-	0,152 Tidak valid	0,186 Tidak valid	0,301 Tidak valid	Direvisi
	6	-	-0,114 Tidak valid	0,190 Tidak valid	0,629 Valid	Direvisi
	7	+	0,664 Valid	0,650 Valid	0,415 Valid	Digunakan
	8	-	0,063 Tidak valid	0,016 Tidak valid	0,480 Valid	Direvisi
	9	-	0,344 Valid	0,367 Valid	0,541 Valid	Digunakan
Pola Produksi dan Konsumsi	10	-	0,474 Valid	0,343 Valid	0,358 Valid	Digunakan
	11	-	0,435 Valid	0,381 Valid	0,346 Valid	Digunakan
	12	-	0,258 Tidak valid	0,029 Tidak valid	0,127 Tidak valid	Direvisi
	13	-	0,073	0,190	0,343	Direvisi

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Butir Soal	Jenis	Validitas (R Hitung)			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
			Tidak valid	Tidak valid	Valid	
	14	+	0,364 Valid	0,328 Tidak valid	0,171 Tidak valid	Direvisi
	15	+	0,153 Tidak valid	0,43 Tidak valid	0,124 Tidak valid	Direvisi
	16	+	0,277 Tidak valid	0,298 Tidak valid	0,335 Valid	Direvisi
	17	-	0,453 Valid	0,349 Valid	0,566 Valid	Digunakan
	18	+	0,612 Valid	0,647 Valid	0,350 Valid	Digunakan
Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	19	-	0,15 Tidak valid	0,174 Tidak valid	0,232 Tidak valid	Direvisi
	20	+	0,456 Valid	0,536 Valid	0,486 Valid	Digunakan
	21	-	0,492 Valid	0,342 Valid	0,351 Valid	Digunakan
	22	+	0,457 Valid	0,471 Valid	0,222 Tidak valid	Direvisi
	23	+	0,509 Valid	0,395 Valid	0,380 Valid	Digunakan
	24	+	0,460 Valid	0,480 Valid	0,358 Valid	Digunakan
	25	-	0,370 Valid	0,481 Valid	0,422 Valid	Digunakan
	26	+	0,236 Tidak valid	0,331 Tidak valid	0,231 Tidak valid	Direvisi
	27	+	0,363 Valid	0,387 Valid	0,384 Valid	Digunakan
Reliabilitas (Alfa Cronbach)			0.714	0.647	0.711	-

Keterangan:

	: <i>Cognitive</i>
	: <i>Socio-emotional</i>
	: <i>Behavioural</i>

Hasil rekapitulasi validitas dan reliabilitas instrumen aksi untuk capaian kompetensi terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi pada Capaian Kompetensi Siswa

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Butir Soal	Jenis	Validitas		Keterangan
			R Hitung	Interpretasi	
Gaya Hidup	28	+	0,550	Valid	Digunakan
	29	+	0,399	Valid	Digunakan
	30	+	0,351	Valid	Digunakan
	31	+	0,645	Valid	Digunakan
	32	+	0,346	Valid	Tidak digunakan
	33	+	0,542	Valid	Digunakan
	34	+	0,542	Valid	Digunakan
	35	+	0,326	Tidak valid	Direvisi
	36	+	0,471	Valid	Tidak digunakan
Pola Produksi dan Konsumsi	37	+	0,370	Valid	Digunakan
	38	+	0,303	Tidak valid	Direvisi
	39	+	0,479	Valid	Digunakan
	40	+	0,332	Tidak valid	Direvisi
	41	+	0,595	Valid	Digunakan
	42	+	0,566	Valid	Digunakan
	43	+	0,499	Valid	Digunakan
	44	+	0,220	Tidak valid	Direvisi
	45	+	-0,117	Tidak valid	Direvisi
Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	46	+	0,359	Valid	Digunakan
	47	+	0,296	Tidak valid	Direvisi
	48	+	0,438	Valid	Digunakan
	49	+	0,591	Valid	Digunakan
	50	+	0,486	Valid	Digunakan
	51	+	0,533	Valid	Tidak digunakan
	52	+	0,634	Valid	Digunakan
	53	+	0,584	Valid	Digunakan
	54	+	0,572	Valid	Tidak digunakan
Reliabilitas (Alfa Cronbach)			0.832		-

Keterangan:

	: Cognitive
	: Socio-emotional
	: Behavioural

Butir pernyataan pada kuesioner aksi yang sudah valid berarti memiliki R hitung $>$ R tabel dan sebaliknya. Pada penelitian ini R tabel sebesar 0,333 disesuaikan dengan jumlah responden yaitu 35 orang siswa. Sementara itu, butir pernyataan penelitian ini sudah reliabel. Hal ini dilihat dari reliabilitas *Alpha*

Cronbach > 0.6. Beberapa butir pernyataan direduksi supaya setiap indikator memiliki jumlah pernyataan yang mereta. Sementara itu, beberapa butir pernyataan direvisi dengan masukan dari dua dosen. Kemudian, dilakukan kembali uji validitas dan reliabilitas pada beberapa butir pernyataan yang tidak valid. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan kembali pada responden yang sama. Kemudian, dilakukan analisis uji tersebut menggunakan SPSS. Data lengkap hasil revisi uji validitas dan reliabilitas butir pernyataan aksi terdapat pada Lampiran 3. Sementara itu, hasil rekapitulasi revisi uji validitas dan reliabilitas instrumen aksi untuk tindakan setiap masa terdapat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7. Hasil Revisi Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi pada Tindakan Masa Lalu, Masa Sekarang, dan Masa Depan Siswa

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Butir Soal	Jenis	Validitas (R Hitung)			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
Gaya Hidup	1	+	0,423 Valid	0,066 Tidak Valid	0,200 Tidak Valid	Tidak digunakan
	2	+	0,411 Valid	0,534 Valid	0,336 Valid	Digunakan
	5	-	0,465 Valid	0,432 Valid	0,560 Valid	Digunakan
	6	-	0,506 Valid	0,578 Valid	0,505 Valid	Digunakan
	8	-	0,177 Tidak Valid	0,004 Tidak Valid	0,620 Valid	Tidak digunakan
Pola Produksi dan Konsumsi	12	-	0,277 Tidak Valid	0,437 Valid	0,186 Tidak Valid	Tidak digunakan
	13	-	0,622 Valid	0,546 Valid	0,504 Valid	Digunakan
	14	+	0,268 Tidak Valid	0,113 Tidak Valid	0,042 Tidak Valid	Tidak digunakan
	15	+	0,661 Valid	0,407 Valid	0,410 Valid	Digunakan
	16	+	0,663 Valid	0,388 Valid	0,498 Valid	Digunakan
Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	19	-	0,274 Tidak Valid	0,363 Valid	0,517 Valid	Tidak digunakan
	22	+	0,359 Valid	0,424 Valid	0,294 Tidak Valid	Tidak digunakan
	26	+	0,507 Valid	0,430 Valid	0,394 Valid	Digunakan
Reliabilitas (<i>Alfa Cronbach</i>)			0.630		0.538	-

Keterangan:

	: <i>Cognitive</i>
	: <i>Socio-emotional</i>
	: <i>Behavioural</i>

Hasil rekapitulasi revisi uji validitas dan reliabilitas instrumen aksi untuk capaian kompetensi terdapat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8. Hasil Revisi Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi pada Capaian Kompetensi Siswa

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Butir Soal	Jenis	Validitas		Keterangan
			R Hitung	Interpretasi	
Gaya Hidup	35	+	0,586	Valid	Digunakan
Pola Produksi dan Konsumsi	38	+	0,204	Tidak valid	Tidak digunakan
	40	+	0,533	Valid	Digunakan
	44	+	0,601	Valid	Digunakan
	45	+	0,474	Valid	Tidak digunakan
Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	47	+	0,377	Valid	Digunakan
Reliabilitas (<i>Alfa Cronbach</i>)			0.301		-

Keterangan:

	: <i>Cognitive</i>
	: <i>Socio-emotional</i>
	: <i>Behavioural</i>

Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada beberapa butir pernyataan yang direvisi. Jumlah butir pernyataan disesuaikan kembali pada setiap indikator supaya terjadi pemerataan. Butir pernyataan sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada setiap indikator berjumlah sembilan pernyataan. Kemudian, setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas pernyataan berkurang dua pada setiap indikator, sehingga setiap indikator memiliki tujuh butir pernyataan. Keseluruhan kuesioner aksi menjadi 42 butir pernyataan. Adapun rekapitulasi nomor soal yang digunakan terdapat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9. Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Instrumen Aksi Siswa

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
2	1	Digunakan
3	2	Digunakan
4	3	Digunakan
5	4	Digunakan
6	5	Digunakan
7	6	Digunakan
9	7	Digunakan
10	8	Digunakan
11	9	Digunakan
13	10	Digunakan
15	11	Digunakan
16	12	Digunakan
17	13	Digunakan
18	14	Digunakan
20	15	Digunakan
21	16	Digunakan
23	17	Digunakan
24	18	Digunakan
25	19	Digunakan
26	20	Digunakan
27	21	Digunakan
28	22	Digunakan
29	23	Digunakan
30	24	Digunakan
31	25	Digunakan
33	26	Digunakan
34	27	Digunakan
35	28	Digunakan
37	29	Digunakan
39	30	Digunakan
40	31	Digunakan
41	32	Digunakan
42	33	Digunakan
43	34	Digunakan

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
44	35	Digunakan
46	36	Digunakan
47	37	Digunakan
48	38	Digunakan
49	39	Digunakan
50	40	Digunakan
52	41	Digunakan
53	42	Digunakan

Setelah melalui revisi, masukan, dan beberapa uji untuk kuesioner aksi. Dilakukan pemetaan butir pernyataan pada setiap indikator instrumen aksi yang terdapat pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10. Kisi-kisi Instrumen Aksi Siswa terkait *Responsible Consumption and Production* yang Digunakan Setelah Uji

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Nomor Soal	Jumlah
1.	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan	Tindakan masa lalu, masa sekarang, dan masa depan yang dilakukan siswa terkait dengan aksi produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab	Gaya Hidup	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	21
			Pola Produksi dan Konsumsi	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	
			Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	
2.	Capaian kompetensi	Usaha siswa dalam meningkatkan kompetensi terkait pengetahuan, konsepsi, keterampilan, sikap, dan nilai siswa dalam aksi produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab	Gaya Hidup	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	21
			Pola Produksi dan Konsumsi	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	
			Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	
Jumlah					42

Keseluruhan butir pernyataan dalam instrumen kuesioner aksi dapat dilihat pada Lampiran 4. Adapun, contoh butir pernyataan dalam instrumen aksi siswa terdapat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11. Contoh Butir Kuesioner Instrumen Aksi Siswa

Indikator	Topik ESD <i>Learning Goals</i>	Contoh Butir Pernyataan
Tindakan masa lalu Tindakan masa sekarang Tindakan masa depan	Gaya Hidup	Saya membeli sepatu sekolah baru meskipun saya mempunyai sepatu sekolah yang masih layak
	Pola Produksi dan Konsumsi	Saya menggunakan alat makan plastik ketika makan di luar
	Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	Saya membeli jas hujan yang dapat digunakan berulang kali
Capaian Kompetensi	Gaya Hidup	Saya membeli makanan sesuai kebutuhan untuk mengurangi pemborosan makanan
	Pola Produksi dan Konsumsi	Saya memperbaiki barang yang rusak supaya tidak terbuang begitu saja
	Produksi dan Konsumsi Berkelanjutan	Saya mendaur ulang kertas menjadi kertas baru yang dapat digunakan kembali

Setiap butir pernyataan dalam kuesioner instrumen aksi siswa menggunakan skala Likert-4 poin. Pilihan skala Likert-4 poin disesuaikan dengan masa atau capaian kompetensi yang ditanyakan. Pada tindakan masa lalu dan tindakan masa sekarang, skala Likert-4 poin terdiri atas pilihan: selalu (SL), sering (SR), jarang (JR), dan tidak pernah (TP). Pada tindakan masa depan, skala Likert-4 poin terdiri atas pilihan: yakin akan melakukan (YAM), berusaha akan melakukan (BAM), ragu akan melakukan (RAM), dan tidak akan melakukan (TAM). Pada capaian kompetensi, skala Likert-4 poin terdiri atas pilihan: sangat tidak mampu (STM), tidak mampu (TM), mampu (M), sangat mampu (SM). Setiap butir pernyataan yang memiliki skor empat sampai satu. Penentuan skor yang diperoleh disesuaikan dengan jenis pernyataan yang positif dan negatif.

3.4.3. Instrumen Tambahan

Pada penelitian ini, terdapat instrumen tambahan yang digunakan untuk mendukung temuan dan data dari instrumen aksi yaitu kuesioner dan instrumen produk kreatif yaitu rubrik CPAM. Instrumen tambahan tersebut yaitu wawancara, *peer assessment*, dan catatan lapangan. Wawancara digunakan untuk memperkuat hasil temuan berdasarkan jawaban siswa dan guru. Adapun, kisi-kisi wawancara yang diajukan kepada siswa terdapat pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12. Kisi-kisi Wawancara Siswa

No.	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1.	Proses pembelajaran	Tanggapan siswa mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan	1, 2, 3	3
2.	Pengetahuan dan pengalaman	Tanggapan siswa mengenai pengetahuan dan pengalaman siswa terkait pembelajaran yang telah dilakukan	4, 5, 6	3
3.	Faktor yang mempengaruhi kreativitas	Tanggapan siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kreativitas siswa	7, 8, 9	3
4.	Aksi terkait <i>Responsible Consumption and Production</i>	Tanggapan siswa mengenai aksi yang dilakukan terkait <i>Responsible Consumption and Production</i>	10, 11, 12	3
Jumlah item				12

Pertanyaan wawancara secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5. Adapun, kisi-kisi wawancara yang diajukan kepada guru terdapat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13. Kisi-kisi Wawancara Guru

No.	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1.	Proses pembelajaran	Tanggapan guru mengenai proses pembelajaran yang telah dilakukan	1, 2, 3	3
2.	Model pembelajaran	Tanggapan guru mengenai model pembelajaran yang digunakan terhadap beberapa aspek pembelajaran	4, 5, 6	3

No.	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
3.	Kreativitas produk siswa	Tanggapan guru mengenai kreativitas siswa dalam membuat produk kelompok	7, 8, 9	3
4.	Aksi siswa terkait <i>Responsible Consumption and Production</i>	Tanggapan guru mengenai aksi yang dilakukan siswa terkait <i>Responsible Consumption and Production</i>	10, 11, 12	3
Jumlah item				12

Selain itu, terdapat *peer assessment* yang digunakan untuk memperkuat hasil temuan berdasarkan penilaian antar teman kelompok. *Peer assessment* dibuat menggunakan kuesioner skala Likert-4 poin. Skor paling tinggi yaitu empat poin dengan keterangan sangat baik dan skor paling rendah yaitu satu poin dengan keterangan sangat buruk. Butir pernyataan pada *peer assessment* disesuaikan dengan kegiatan yang melibatkan siswa pada proses pembelajaran. Terdapat 14 butir pernyataan yang mencakup enam kegiatan pembelajaran proyek STEM-ESD. Adapun kisi-kisi *peer assessment* siswa dalam kelompok terdapat pada Tabel 3. 14.

Tabel 3. 14. Kisi-kisi *Peer Assessment* Siswa Kelompok Eksperimen

No.	Aspek	Nomor	Jumlah
1.	Kontribusi siswa dalam menemukan masalah	1, 2, 3	3
2.	Kontribusi siswa dalam memikirkan solusi	4, 5, 6	3
3.	Kontribusi siswa dalam merancang produk	7, 8, 9, 10	4
4.	Kontribusi siswa dalam membuat produk	11	1
5.	Kontribusi siswa dalam menguji coba produk	12, 13	2
6.	Kontribusi siswa dalam membuat perbaikan desain produk	14	1
Jumlah item			14

Selain itu, terdapat kisi-kisi *peer assessment* kelompok kontrol yang disesuaikan dengan kegiatan yang melibatkan siswa pada saat proses pembelajaran. Terdapat 11 butir pernyataan yang mencakup empat kegiatan pembelajaran pada kelompok kontrol. Adapun kisi-kisi *peer assessment* kelompok kontrol terdapat pada Tabel 3. 15.

Tabel 3. 15. Kisi-kisi *Peer Assessment* Siswa Kelompok Kontrol

No.	Aspek	Nomor	Jumlah
1.	Kontribusi siswa dalam mengidentifikasi permasalahan	1, 2	2
2.	Kontribusi siswa dalam menganalisis video pencemaran lingkungan	3, 4	2
3.	Kontribusi siswa dalam menentukan permasalahan	5, 6	2
4.	Kontribusi siswa dalam menganalisis data	7, 8,	2
5.	Kontribusi siswa dalam presentasi kelompok	9, 10, 11	3
Jumlah item			11

Pernyataan dalam kuesioner *peer assessment* siswa dapat dilihat pada Lampiran 6. Instrumen tambahan yang terakhir yaitu catatan lapangan. Catatan lapangan digunakan untuk memperkuat hasil temuan berdasarkan fenomena yang ditemukan saat proses pembelajaran berlangsung. Catatan lapangan berisikan penemuan-penemuan pada setiap tahapan pembelajaran.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, dan pembahasan hasil temuan serta penarikan kesimpulan. Penjelasan untuk setiap tahapan prosedur penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

3.5.1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi beberapa rangkaian persiapan yang ditujukan untuk mempersiapkan segala kebutuhan pada saat kegiatan penelitian. Persiapan penelitian meliputi penyusunan instrumen termasuk pemeriksaan instrumen oleh dosen, dilanjutkan dengan revisi instrumen berdasarkan penilaian dosen. Kemudian, pengujian instrumen yang mencakup uji keterbacaan, uji validitas dan reliabilitas. Setelah itu, dilanjutkan dengan penyusunan perangkat pembelajaran yang meliputi RPP dan LKPD.

Persiapan lainnya yang dilakukan yaitu persiapan terkait administratif. Persiapan ini mencakup surat perizinan penelitian ke salah satu SMA di kota Bandung sebagai tempat penelitian. Selain itu, peneliti melakukan survei ke sekolah

untuk menemui guru mata pelajaran Biologi. Survei tersebut bertujuan untuk mengetahui pembelajaran yang biasanya dilakukan di sekolah tersebut dan pembelajaran yang menggunakan proyek.

3.5.2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan selama penelitian termasuk saat proses pembelajaran. Pengumpulan data meliputi data awal dan data akhir. Data awal pada penelitian ini berupa *pretest* kuesioner aksi yang diberikan sebelum pembelajaran. Kemudian, data akhir berupa *posttest* kuesioner aksi dan penilaian produk kreatif setelah pembelajaran. Sementara itu, pembelajaran dilakukan selama empat kali pertemuan. Jadwal dan waktu pembelajaran menyesuaikan dengan jadwal yang sudah ditetapkan oleh sekolah. Adapun, tahapan pembelajaran yang dilakukan siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol dijelaskan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 16. Tahapan Pembelajaran Pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Pertemuan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
1	Perumusan masalah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan observasi di lingkungan sekolah untuk menemukan permasalahan limbah padat terkait <i>Responsible Consumption and Production</i> secara berkelompok. Siswa mengisi LKPD pada kegiatan mencari permasalahan secara berkelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan pemantik yang ditanyakan oleh guru berdasarkan gambar permasalahan lingkungan pada PPT. Siswa mencari studi literatur mengenai permasalahan perubahan lingkungan. Siswa mengidentifikasi permasalahan lingkungan berdasarkan panduan pada LKPD secara berkelompok.
	Pikir	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memikirkan solusi berupa produk untuk mengatasi permasalahan yang telah ditemukan. Siswa mengisi LKPD pada kegiatan memikirkan solusi secara berkelompok. 	

Pertemuan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
2	Desain	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat rancangan desain produk sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan limbah padat terkait <i>Responsible Consumption and Production</i>. Siswa mencatat alat, bahan, dan langkah pembuatan produk pada LKPD kegiatan merancang desain produk secara berkelompok. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan pemantik yang ditanyakan oleh guru mengenai pencemaran lingkungan. Siswa menonton video pencemaran lingkungan dari <i>youtube</i>. Siswa mencari studi literatur mengenai pencemaran lingkungan. Siswa mengidentifikasi jenis-jenis pencemaran lingkungan berdasarkan panduan pada LKPD secara berkelompok.
3	Buat	<ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat produk sesuai rancangan yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya secara berkelompok. Siswa mengisi LKPD pada kegiatan membuat produk. Siswa melanjutkan membuat produk di luar jam pembelajaran secara berkelompok dan melaporkan <i>progress</i> ataupun kendala kepada guru. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjawab pertanyaan pemantik yang ditanyakan oleh guru mengenai limbah. Siswa mencari studi literatur mengenai penanganan limbah. Siswa mengidentifikasi penanganan limbah dengan panduan pada LKPD secara berkelompok.
4	Uji	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menguji coba produk yang telah dibuat melalui presentasi kelompok. Siswa melakukan tanya jawab kepada kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mempresentasikan hasil diskusi mengenai penanganan limbah secara berkelompok.

Pertemuan	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
		<p>yang sedang presentasi pada sesi tanya jawab.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa mencatat masukan, saran, dan tanggapan dari teman kelompok lainnya pada LKPD kegiatan uji coba produk. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan tanya jawab kepada kelompok yang sedang presentasi pada sesi tanya jawab.
	Perbaikan desain	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memikirkan perbaikan desain produk berdasarkan masukan, saran, tanggapan hasil presentasi atau hasil diskusi kelompok. Siswa membuat perbaikan desain produk pada LKPD kegiatan perbaikan desain produk secara berkelompok. 	

Tahapan pembelajaran secara lebih rinci dalam modul ajar yang terdapat pada Lampiran 7. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang digunakan terdapat pada Lampiran 8. Setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran yang berbeda pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Selanjutnya, dilakukan pengambilan data akhir berupa *posttest* terkait aksi siswa setelah pembelajaran. Pengumpulan data aksi dilakukan menggunakan kuesioner dengan skala Likert-4 poin. Selain itu, pada pembelajaran proyek STEM-ESD dilakukan pengambilan data produk kreatif untuk kreativitas siswa berdasarkan rubrik CPAM.

3.5.3. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan uji. Dimulai dari uji prasyarat yang mencakup uji normalitas dan uji homogenitas. Kemudian, dilanjut dengan uji hipotesis. Penjelasan secara rinci mengenai uji yang digunakan terdapat pada sub-judul analisis data.

3.5.4. Penginterpretasian, Pembahasan, dan Penarikan Kesimpulan

Data yang telah dikumpulkan dan dianalisis, kemudian dilakukan interpretasi data. Data yang telah diinterpretasi kemudian dibahas dengan membandingkan pada penelitian dan dikaitkan dengan teori yang sesuai. Kemudian, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan temuan untuk menjawab rumusan permasalahan.

3.6. Analisis Data

Analisis data meliputi analisis data kreativitas siswa dan analisis data aksi siswa. Analisis data kreativitas berasal dari nilai produk kreatif siswa melalui rubrik CPAM. Analisis data kreativitas menggunakan statistika deskriptif. Sementara itu, analisis data aksi siswa berasal dari kuesioner skala Likert-4 poin. Analisis data aksi menggunakan statistik deskriptif dan beberapa uji statistik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa uji statistik parametrik dapat digunakan untuk menganalisis data dari skala tipe *Likert* (Harpe, 2015; Sullivan & Artino, 2013).

3.6.1. Analisis Data Kreativitas Siswa dalam Produk Kreatif

Data kreativitas siswa diperoleh dari nilai produk kreatif berdasarkan rubrik CPAM. Produk kreatif dibuat oleh siswa secara berkelompok melalui pembelajaran proyek STEM-ESD. Setelah produk kreatif siswa dinilai, selanjutnya data penilaian tersebut dianalisis menggunakan statistika deskriptif. Analisis statistika deskriptif digunakan untuk melihat rata-rata nilai keseluruhan, rata-rata nilai setiap dimensi kreativitas produk, dan rata-rata nilai kreativitas produk setiap kelompok. Selain itu, analisis data pada setiap dimensi disajikan dalam bentuk diagram untuk melihat perbedaan nilai setiap aspek dalam dimensi kreativitas produk.

3.6.2. Analisis Data Aksi Siswa dalam Responsible Consumption and Production

Data aksi siswa yang terdiri atas data *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen dan kontrol dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 26. Analisis data terdiri atas beberapa uji statistik dan statistik deskriptif. Data *pretest* dianalisis

terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan analisis data *posttest*. Analisis data menggunakan statistik deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan data yang diperoleh. Hasil statistik deskriptif mencakup rata-rata nilai (*mean*), nilai maksimum, nilai minimum, standar deviasi, dan *range*. Kemudian, analisis data menggunakan uji statistik yaitu uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Dilanjutkan dengan uji beda rata-rata antara uji *Independent Sample T-test* atau uji *Mann-Whitney*. Adapun uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji populasi data dari suatu variabel terdistribusi normal atau tidak (Nuryadi *et al.*, 2017; Hanief & Himawanto, 2017). Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji *Shapiro-Wilk* karena data partisipan setiap kelompok berjumlah 43 partisipan. Hasil uji normalitas pada data awal aksi menunjukkan bahwa data kelompok eksperimen terdistribusi normal ($p\text{-value (0.775)} > \alpha (0.05)$) dan data kelompok kontrol terdistribusi normal ($p\text{-value (0.141)} > \alpha (0.05)$). Sementara itu, hasil uji normalitas data akhir aksi siswa menunjukkan bahwa data kelompok eksperimen terdistribusi normal ($p\text{-value (0.284)} > \alpha (0.05)$) dan data kelompok kontrol terdistribusi normal ($p\text{-value (0.715)} > \alpha (0.05)$). Hal ini berarti, data awal dan akhir aksi siswa terdistribusi normal sehingga memenuhi salah satu syarat uji statistik parametrik. Namun, tetap harus memperhatikan hasil uji homogenitas yang digunakan selanjutnya sebagai uji prasyarat.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji sebaran data terdistribusi homogen atau tidak dengan membandingkan data dari dua variabel setiap kelompok (Nuryadi *et al.*, 2017; Hanief & Himawanto, 2017). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *Levene*. Hasil uji homogenitas pada data awal aksi menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi homogen ($p\text{-value (0.30)} < \alpha (0.05)$). Hal ini berarti, data awal aksi siswa secara keseluruhan tidak memenuhi uji prasyarat sehingga pengolahan data menggunakan uji statistik non-parametrik. Sementara itu, hasil uji homogenitas data akhir aksi siswa menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal ($p\text{-value (0.299)} > \alpha (0.05)$). Hal ini berarti, data akhir

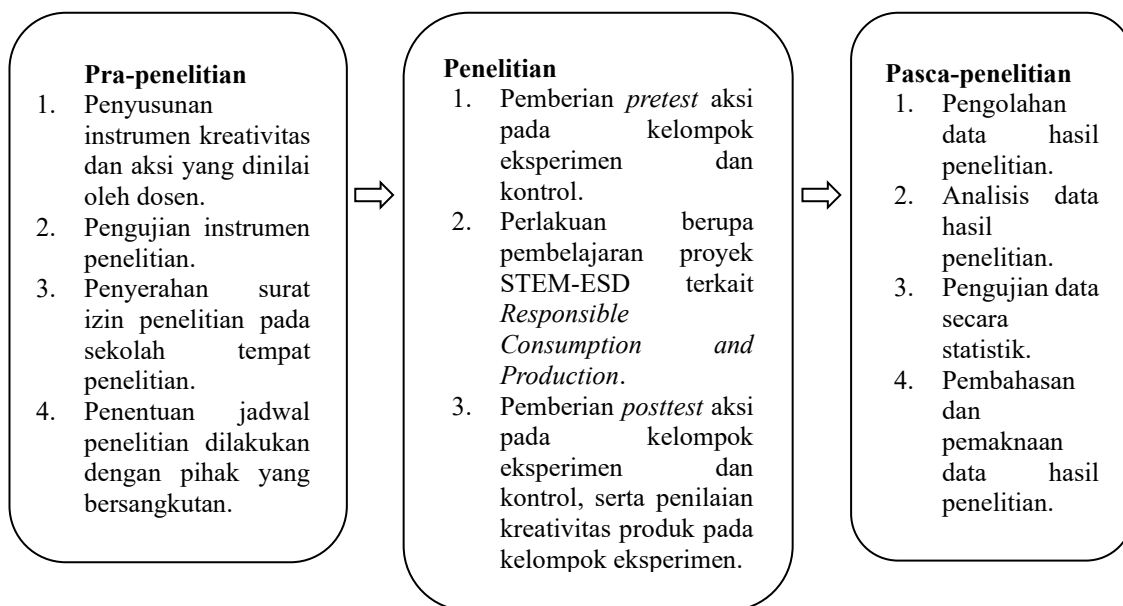
aksi siswa secara keseluruhan memenuhi uji prasyarat sehingga pengolahan data menggunakan uji statistik parametrik.

3. Uji Beda Rata-rata

Uji beda rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara perlakuan pembelajaran proyek STEM-ESD yang diberikan terhadap variabel penelitian kreativitas dan aksi siswa. Uji beda rata-rata pada penelitian ini menggunakan uji *Independent Sampel T-test* atau uji *Mann-Whitney* tergantung pada hasil uji prasyarat. Uji *Independent Sampel T-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok data yang bebas dan data yang memenuhi uji prasyarat (Nuryadi *et al.*, 2017). Sementara itu, uji *Mann-Whitney* sebagai alternatif uji *Independent Sampel T-test* dengan data yang tidak memenuhi uji prasyarat (Suyanto & Gio., 2017). Uji beda rata-rata pada data awal aksi siswa secara keseluruhan menggunakan uji *Mann-Whitney* menunjukkan (p -value (0.911) $> \alpha$ (0.05)). Hal ini berarti, data awal aksi siswa terkait *Responsible Consumption and Production* tidak berbeda secara signifikan pada kelompok eksperimen dan kontrol. Adapun, uji beda rata-rata pada data akhir siswa secara keseluruhan menggunakan uji *Independent Sample T-test* menunjukkan (p -value (0.366) $> \alpha$ (0.05)). Hal ini berarti, data akhir aksi siswa terkait *Responsible Consumption and Production* tidak berbeda secara signifikan pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Pada setiap indikator aksi dalam penelitian ini menggunakan uji beda rata-rata yang berbeda. Beberapa data menggunakan uji *Independent Sample T-test* dan beberapa data menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji beda rata-rata pada data akhir aksi setiap indikator memiliki hasil yang berbeda yaitu (1) indikator tindakan masa lalu memiliki nilai sig. (2-tailed) 0.346, (2) indikator tindakan masa sekarang memiliki nilai sig. (2-tailed) 0.662, (3) indikator tindakan masa depan memiliki nilai sig. (2-tailed) 0.361, dan (4) indikator capaian kompetensi memiliki nilai sig. (2-tailed) 0.655. Hasil setiap indikator menunjukkan signifikansi ($p < 0.05$), hal ini berarti setiap indikator tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada kelompok eksperimen dan kontrol. Adapun data hasil uji statistik aksi secara keseluruhan dan setiap indikator terdapat pada Lampiran 9.

3.7. Alur Penelitian



Gambar 3. 1. Alur Penelitian