

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode dan Desain

Pada bagian ini dijabarkan mengenai metode dan desain yang digunakan pada penelitian dengan menggunakan pembelajaran proyek STEM-ESD terkait *clean water and sanitation*. Pada bagian ini juga dijelaskan mengenai jenis metode yang digunakan, detail penelitian baik sebelum pelaksanaan penelitian, ketika pelaksanaan penelitian, maupun setelah pelaksanaan penelitian. Pada bagian pelaksanaan penelitian dijelaskan pula mengenai tahapan-tahapan pembelajaran yang dilakukan siswa.

3.1.1. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimental yakni *quasi experimental* untuk menganalisis pengaruh pembelajaran proyek STEM-ESD terhadap kreativitas serta aksi siswa dalam mengatasi permasalahan SDGs poin enam *clean water and sanitation* khususnya krisis air bersih dan pengelolaan air. Pemilihan metode *quasi experimental* ini disebabkan penentuan sampel tidak dilakukan secara acak.

3.1.2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan *quasi experimental design* dengan model *pretest and posttest design*. Pemilihan model tersebut disebabkan penentuan sampel tidak dilakukan secara acak serta dilakukannya *pretest* sebagai penilaian kemampuan awal siswa dan *posttest* sebagai penilaian kemampuan akhir siswa setelah diberikan perlakuan (Creswell & Gutterman, 2019). Berikut rancangan penelitian yang digunakan:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

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

Keterangan:

O₁ : *Pretest* yaitu pengambilan data awal aksi siswa sebelum diberikan perlakuan

- X : Pemberian perlakuan yakni berupa pembelajaran proyek STEM-ESD
- O₂ : *Posttest* yaitu pengambilan data kreativitas dan data akhir aksi siswa setelah diberikan perlakuan
- : Pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru yaitu *discovery learning*

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok yakni kelompok eksperimen yang diberi perlakuan khusus dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan khusus. Pengambilan data awal (*pretest*) kedua kelompok siswa dilakukan untuk mengetahui tingkat aksi awal siswa. Kemudian, pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran proyek STEM-ESD, sedangkan pada kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan tersebut. Pada kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran yang seperti biasa dilakukan oleh gurunya yaitu *discovery learning*. Selanjutnya, pengambilan data kreativitas dan data akhir aksi siswa setelah diberikan perlakuan (*posttest*) dilakukan untuk menganalisis pengaruh perlakuan yang telah diberikan,

3.2. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA di kota Bandung. Populasi dari penelitian ini yaitu siswa kelas X di salah satu SMA di kota Bandung yang mempelajari materi perubahan lingkungan. Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa pada kelompok eksperimen sebanyak 44 orang dan siswa pada kelompok kontrol sebanyak 37 orang. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran proyek STEM-ESD pada proses pembelajarannya, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan tersebut dan melaksanakan pembelajaran seperti yang biasa dilakukan oleh gurunya yaitu *discovery learning*. Teknik sampling yang digunakan adalah *convenience sampling* karena kelas yang diambil sebagai sampel adalah kelas yang disediakan oleh pihak sekolah.

3.3. Definisi Operasional

Berikut ini disajikan mengenai definisi operasional dari pembelajaran proyek STEM-ESD, kreativitas siswa, dan aksi siswa terkait *clean water and sanitation*. Tujuannya yaitu untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah pada penelitian ini, maka peneliti memberikan penjelasan mengenai istilah tersebut, yaitu:

1. Pembelajaran Proyek STEM-ESD

Pembelajaran proyek STEM-ESD ialah model pembelajaran integratif antara pembelajaran STEM yang berbasis proyek dengan konsep ESD. Siswa diberikan proyek untuk menyelesaikan suatu permasalahan SDGs-6 (*Clean Water and Sanitation*) khususnya mengenai krisis air bersih dan pengelolaan air. Proyek tersebut berupa pembuatan produk rekayasa teknologi ramah lingkungan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada pelaksanaannya, dimulai dengan perumusan masalah, penentuan ide solusi, pembuatan desain teknologi, pembuatan produk teknologi, hingga sampai pada pengujian serta perbaikan desain produk teknologi yang telah dirancang. Keterlibatan siswa dalam hal ini yaitu siswa akan terlibat pada setiap aktivitas pelaksanaan pembelajarannya.

2. Kreativitas Siswa

Kreativitas siswa ialah keterampilan siswa untuk merancang ide solusi permasalahan *clean water and sanitation* khususnya mengenai krisis air bersih dan pengelolaan air berupa produk rekayasa teknologi ramah lingkungan yang dilakukan dalam unit kelompok. Penilaian kreativitas siswa didasarkan pada indikator atau dimensi kreativitas suatu produk, di antaranya kebaruan (*novelty*), resolusi (*resolution*), serta elaborasi dan sintesis (*elaboration and synthesis*) sebagai indikator ketiga (Besemer, 1998; Widodo, 2021). Kreativitas siswa diukur menggunakan penilaian nontes berupa rubrik penilaian produk dengan rentang skor 1-3 yang dikembangkan berdasarkan dimensi kreativitas.

3. Aksi Siswa terkait *Clean Water and Sanitation*

Aksi *clean water and sanitation* ialah pengalaman dan rencana tindakan nyata yang dilakukan untuk ikut serta dalam upaya penanganan permasalahan air di lingkungan sekitar. Kegiatan aksi *clean water and sanitation* bisa berupa tindakan penghematan air, pencegahan terjadinya permasalahan air, serta pembuatan produk untuk mengatasi permasalahan air yang terjadi. Penilaiannya didasarkan pada indikator aksi, di antaranya tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, tindakan masa depan, dan capaian kompetensi (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020). Aksi *clean water and sanitation* siswa diukur

menggunakan soal nontes berupa kuesioner skala Likert 4 poin hasil modifikasi dan elaborasi indikator aksi dengan tujuan pembelajaran untuk SDGs 6 “*Clean Water and Sanitation*” yang terdapat dalam ESD: *Learning Objectives* (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020; UNESCO, 2017).

3.4. Instrumen Penelitian

Pada bagian ini diuraikan setiap instrumen yang digunakan pada penelitian. Terdapat dua instrumen penelitian yang digunakan yaitu rubrik penilaian produk kreatif dan kuesioner aksi. Adapun penjelasan rinci dari setiap instrumen disajikan sebagai berikut.

3.4.1. Instrumen Kreativitas Siswa

Instrumen kreativitas siswa yaitu penilaian nontes berupa rubrik penilaian produk dengan rentang skor 1-3. Rubrik penilaian produk tersebut dikembangkan berdasarkan rubrik *Creative Product Analysis Matrix* (CPAM) yang terdiri dari tiga dimensi kreativitas yaitu kebaruan (*novelty*), resolusi (*resolution*), serta elaborasi dan sintesis (*elaboration and synthesis*) sebagai dimensi ketiga (Besemer, 1998; Widodo, 2021). Jumlah aspek penilaian dalam rubrik ini yaitu sembilan item berdasarkan tiga dimensi tingkat kreativitas suatu produk. Setiap dimensi memiliki jumlah aspek penilaian yang berbeda. Indikator pertama memiliki dua aspek penilaian, indikator kedua memiliki empat aspek penilaian, dan indikator ketiga memiliki tiga aspek penilaian. Berikut kisi-kisi instrumen kreativitas siswa:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Dimensi Kreativitas Siswa

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
1.	Kebaruan (<i>novelty</i>)	a. <i>Original</i>	Produk belum pernah ada sebelumnya karena ide atau konsepnya berasal dari pemahaman siswa.
		b. <i>Surprise</i>	Produk memiliki keunikan pada alat/bahan/desain yang di luar ekspektasi (jarang terpikirkan), sehingga dapat memberikan kejutan.
2.	Resolusi (<i>resolution</i>)	a. <i>Valueable</i>	Produk memiliki nilai kebutuhan yang tinggi bagi pengguna dibandingkan dengan solusi lain dan sesuai dengan tujuan

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian
			penyelesaian masalah air bersih dan sanitasi.
		b. <i>Logical</i>	Produk masuk akal untuk digunakan sebagai solusi mengatasi masalah air bersih dan sanitasi, serta logis dan benar menurut penalaran.
		c. <i>Useful</i>	Produk memiliki manfaat mengatasi masalah air bersih dan sanitasi dan dapat digunakan sesuai fungsinya tanpa ada persyaratan tertentu.
		d. <i>Understandable</i>	Produk dapat dipahami penggunaannya dan prosesnya dengan baik dalam mengatasi masalah air bersih dan sanitasi.
3.	Elaborasi dan sintesis (<i>elaboration and synthesis</i>)	a. <i>Organic</i>	Produk yang dihasilkan memiliki komponen yang lengkap dan antarkomponen saling berhubungan secara utuh sehingga fungsional.
		b. <i>Elegant</i>	Produk yang dihasilkan tersusun atas komponen yang berkualitas, sederhana, dan ekonomis.
		c. <i>Well-crafted</i>	Produk dibuat dengan baik dan teliti sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang baik dan detail.
Jumlah aspek penilaian			9

Berdasarkan kisi-kisi instrumen kreativitas siswa di atas, berikut ini rubrik penilaian untuk produk yang telah dibuat oleh siswa:

Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Produk

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1	2	3
1.	Kebaruan (<i>novelty</i>)	<i>Original</i>	Produk sama persis dengan yang sudah ada karena tidak terdapat	Produk berbeda dari yang sudah ada karena terdapat beberapa	Produk belum pernah ada sebelumnya karena ide atau konsepnya

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1	2	3
			modifikasi apa pun.	modifikasi pada proses dan konsepnya.	berasal dari pemahaman siswa.
		<i>Surprise</i>	Produk tidak memiliki keunikan pada alat/bahan/ konsep dengan ekspektasi yang biasa (sering terpikirkan), sehingga tidak memberikan kejutan.	Produk cukup unik pada alat/bahan/ desain dengan ekspektasi yang cukup (bisa terpikirkan), sehingga memberi sedikit kejutan.	Produk memiliki keunikan pada alat/bahan/ desain yang di luar ekspektasi (jarang terpikirkan), sehingga dapat memberikan kejutan.
2.	Resolusi (<i>resolution</i>)	<i>Valueable</i>	Produk tidak memiliki nilai kebutuhan bagi pengguna dan tidak sesuai dengan penyelesaian masalah air bersih dan sanitasi.	Produk memiliki nilai kebutuhan bagi pengguna, namun ada solusi lain yang lebih baik dan sesuai dengan tujuan penyelesaian masalah air bersih dan sanitasi.	Produk memiliki nilai kebutuhan yang tinggi bagi pengguna dibandingkan dengan solusi lain dan sesuai dengan tujuan penyelesaian masalah air bersih dan sanitasi.
		<i>Logical</i>	Produk tidak masuk akal untuk digunakan sebagai solusi mengatasi masalah air bersih dan	Produk sudah sesuai untuk mengatasi masalah air bersih dan sanitasi, namun masih terdapat	Produk masuk akal untuk digunakan sebagai solusi mengatasi masalah air bersih dan sanitasi, serta

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1	2	3
			sanitasi serta kurang benar dan kurang logis menurut penalaran.	hal yang kurang masuk akal.	logis dan benar menurut penalaran.
		<i>Useful</i>	Produk memiliki manfaat untuk mengatasi masalah air bersih dan sanitasi, namun hanya dapat digunakan sekali.	Produk dapat mengatasi masalah air bersih dan sanitasi, bisa digunakan terus menerus namun dengan beberapa persyaratan tertentu.	Produk memiliki manfaat mengatasi masalah air bersih dan sanitasi dan dapat digunakan sesuai fungsinya tanpa ada persyaratan tertentu.
		<i>Understandable</i>	Produk kurang dapat dipahami penggunaannya dan prosesnya dalam mengatasi masalah air bersih dan sanitasi.	Produk dapat dipahami penggunaannya, namun prosesnya dalam mengatasi masalah air bersih dan sanitasi masih kurang dapat dipahami.	Produk dapat dipahami penggunaannya dan prosesnya dengan baik dalam mengatasi masalah air bersih dan sanitasi.
3.	Elaborasi dan sintesis (<i>elaboration and synthesis</i>)	<i>Organic</i>	Produk yang dihasilkan kurang lengkap dan terdapat antarkomponennya tidak saling	Produk yang dihasilkan memiliki komponen yang lengkap, tapi antar komponennya ada yang kurang	Produk yang dihasilkan memiliki komponen yang lengkap dan antarkomponen saling berhubungan

No.	Dimensi	Aspek Penilaian	Skor (Level)		
			1	2	3
			berhubungan secara fungsional.	berhubungan secara utuh sehingga kurang fungsional.	secara utuh sehingga fungsional.
		<i>Elegant</i>	Produk yang dihasilkan tersusun atas komponen yang tidak berkualitas, rumit, dan tidak ekonomis.	Produk yang dihasilkan tersusun atas komponen yang kurang berkualitas, namun sederhana dan ekonomis.	Produk yang dihasilkan tersusun atas komponen yang berkualitas, sederhana, dan ekonomis.
		<i>Well-crafted</i>	Produk dibuat dengan kurang baik dan kurang teliti sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang kurang baik dengan kekurangan yang sulit diperbaiki.	Produk dibuat dengan baik namun kurang teliti sehingga menghasilkan produk yang cukup baik namun masih dapat diperbaiki kekurangannya	Produk dibuat dengan baik dan teliti sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang baik dan detail.

3.4.2. Instrumen Aksi Siswa terkait *Clean Water Dan Sanitation*

Instrumen aksi siswa terkait *clean water dan sanitation* yaitu soal nontes berupa kuesioner skala Likert 4 poin. Instrumen kuesioner tersebut dimodifikasi dan dikembangkan berdasarkan instrumen kuesioner penelitian Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi (2020) dan tujuan pembelajaran untuk SDGs 6 “*Clean Water and Sanitation*” yang terdapat dalam ESD: *Learning Objectives* (UNESCO, 2017). Adapun indikator aksi yang digunakan yaitu tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, tindakan masa depan, serta capaian kompetensi. Setiap indikator

diintegrasikan dengan tujuan pembelajaran untuk SDGs 6 “*Clean Water and Sanitation*” yang terdiri dari tiga domain, di antaranya domain kognitif, sosio-emosional, dan tingkah laku. Kemudian, diintegrasikan pula dengan topik pada tujuan pembelajaran untuk SDGs 6 “*Clean Water and Sanitation*” yang terdiri dari topik penggunaan air, kualitas air dan sanitasi, serta pengelolaan air. Pemetaan matriks hasil modifikasi dan elaborasi instrumen kuesioner aksi ini dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 1.

Setiap pernyataan disajikan dengan empat pilihan skala. Pada indikator tindakan yang meliputi tindakan masa lalu dan tindakan masa sekarang terdiri dari pilihan skala jawaban tidak pernah (TP), jarang (JR), sering (SR), dan selalu (SL). Sedangkan, pada indikator tindakan yang tindakan masa depan terdiri dari pilihan skala jawaban tidak akan melakukan (TAM), ragu akan melakukan (RAM), berusaha akan melakukan (BAM), dan yakin akan melakukan (YAM). Adanya perbedaan pilihan skala jawaban pada tindakan masa depan, disebabkan tindakan masa depan ini berupa rencana tindakan dan belum dilaksanakan. Sedangkan, untuk tindakan masa lalu dan masa sekarang merupakan aksi atau tindakan yang telah dan sedang dilaksanakan. Kemudian, untuk indikator capaian kompetensi terdiri dari pilihan skala jawaban sangat tidak mampu (STM), tidak mampu (TM), mampu (M), dan sangat mampu (SM). Berikut kisi-kisi instrumen aksi siswa terkait *clean water and sanitation*:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Aksi Siswa terkait *Clean Water and Sanitation* Sebelum Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD Learning Goals SDGs 6	Nomor Pernyataan	Jumlah
1	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan terkait penggunaan air bersih, sanitasi yang layak, serta upaya pengelolaan air limbah.	Penggunaan Air	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10
			Kualitas Air dan Sanitasi	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	10
			Pengelolaan Air	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	9

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD Learning Goals SDGs 6	Nomor Pernyataan	Jumlah
2	Capaian Kompetensi	Capaian kompetensi terkait pengetahuan, keterampilan, serta sikap terkait aksi penggunaan air bersih, sanitasi yang layak, serta upaya pengelolaan air limbah.	Penggunaan Air	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9
			Kualitas Air dan Sanitasi	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	10
			Pengelolaan Air	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	9
Jumlah Butir Pernyataan					57

Butir pernyataan tersebut dibuat oleh peneliti lalu dikonsultasikan kepada dosen untuk diberikan masukan dan evaluasi. Setelah disetujui, setiap pernyataan dilakukan uji keterbacaan, lalu uji validitas, dan uji reliabilitas. Pengujian tersebut dilakukan pada 33 siswa sekolah menengah atas di salah satu sekolah negeri di Bandung. Pengujian dilakukan menggunakan aplikasi *SPSS* versi 26 untuk mengetahui apakah setiap pernyataan layak digunakan atau tidak. Data hasil uji validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada data Lampiran 2. Berikut ini merupakan data rekapitulasi hasil uji yang telah dilakukan.


Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Pertama Instrumen Aksi Siswa Indikator Tindakan

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
Penggunaan Air	1	Positif	0,300 Tidak Valid	0,382 Valid	0,463 Valid	Direvisi
	2	Negatif	0,264 Tidak Valid	0,055 Tidak Valid	0,073 Tidak Valid	Direvisi
	3	Positif	0,638 Valid	0,478 Valid	0,553 Valid	Digunakan
	4	Negatif	0,179	0,303 Tidak	0,404 Valid	Direvisi

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
			Tidak Valid	Valid		
	5	Negatif	0,274 Tidak Valid	0,268 Tidak Valid	0,209 Tidak Valid	Direvisi
	6	Positif	0,622 Valid	0,598 Valid	0,637 Valid	Digunakan
	7	Positif	0,735 Valid	0,455 Valid	0,560 Valid	Digunakan
	8	Positif	0,428 Valid	0,435 Valid	0,578 Valid	Digunakan
	9	Negatif	0,358 Valid	0,520 Valid	0,562	Digunakan
	10	Negatif	0,350 Valid	0,392 Valid	0,619 Valid	Digunakan
Kualitas Air dan Sanitasi	11	Positif	0,638 Valid	0,505 Valid	0,565 Valid	Digunakan
	12	Positif	0,291 Tidak Valid	0,145 Tidak Valid	0,023 Tidak Valid	Direvisi
	13	Positif	0,134 Tidak Valid	0,080 Tidak Valid	0,069 Tidak Valid	Direvisi
	14	Positif	0,103 Tidak Valid	0,051 Tidak Valid	-0,028 Tidak Valid	Direvisi
	15	Positif	0,451 Valid	0,392 Valid	0,560 Valid	Digunakan
	16	Positif	0,613 Valid	0,674 Valid	0,767 Valid	Digunakan
	17	Negatif	-0,077 Tidak Valid	-0,179 Tidak valid	-0,022 Tidak Valid	Direvisi
	18	Positif	0,460 Valid	0,448 Valid	0,565 Valid	Digunakan

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
	19	Negatif	-0,056 Tidak Valid	0,085 Tidak Valid	0,127 Tidak Valid	Direvisi
	20	Positif	0,161 Tidak Valid	0,154 Tidak Valid	0,163 Tidak Valid	Direvisi
Pengelolaan Air	21	Positif	0,553 Valid	0,590 Valid	0,469 Valid	Digunakan
	22	Negatif	0,152 Tidak Valid	0,482 Valid	0,619 Valid	Direvisi
	23	Positif	0,398 Valid	0,367 Valid	0,437 Valid	Digunakan
	24	Positif	0,654 Valid	0,569 Valid	0,625 Valid	Digunakan
	25	Positif	0,405 Valid	0,291 Tidak Valid	0,273 Tidak Valid	Direvisi
	26	Positif	0,472 Valid	0,446 Valid	0,553 Valid	Digunakan
	27	Positif	0,507 Valid	0,451 Valid	0,625 Valid	Digunakan
	28	Negatif	0,459 Valid	0,306 Tidak Valid	0,009 Tidak Valid	Direvisi
	29	Positif	0,496 Valid	0,448 Tidak Valid	0,317 Tidak Valid	Direvisi
Reliabilitas			0,793	0,768	0,800	Reliabel

Keterangan:

 : Domain kognitif

 : Domain sosio-emosional

 : Domain tingkah laku

Sedangkan, data hasil rekapitulasi uji validitas dan uji reliabilitas instrumen aksi siswa indikator capaian kompetensi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Pertama Instrumen Aksi Siswa
Indikator Capaian Kompetensi

Topik ESD Learning Goals	No. Butir	Jenis Pernyataan	R Hitung	Interpretasi	Keterangan
Penggunaan Air	1	Positif	0,663	Valid	Digunakan
	2	Positif	0,662	Valid	Digunakan
	3	Positif	0,749	Valid	Digunakan
	4	Positif	0,720	Valid	Digunakan
	5	Positif	0,231	Tidak Valid	Direvisi
	6	Positif	0,215	Tidak Valid	Direvisi
	7	Positif	0,152	Tidak Valid	Direvisi
	8	Positif	0,538	Valid	Digunakan
	9	Positif	0,561	Valid	Digunakan
Kualitas Air dan Sanitasi	10	Positif	0,416	Valid	Digunakan
	11	Positif	0,246	Tidak Valid	Direvisi
	12	Positif	0,317	Tidak Valid	Direvisi
	13	Positif	0,433	Valid	Digunakan
	14	Positif	0,657	Valid	Digunakan
	15	Positif	0,751	Valid	Digunakan
	16	Positif	0,724	Valid	Tidak Digunakan
	17	Positif	0,674	Valid	Digunakan
	18	Positif	0,306	Tidak Valid	Direvisi
	19	Positif	0,393	Valid	Digunakan
Pengelolaan Air	20	Positif	0,699	Valid	Digunakan
	21	Positif	0,175	Tidak Valid	Direvisi
	22	Positif	0,600	Valid	Digunakan
	23	Positif	0,731	Valid	Digunakan
	24	Positif	0,532	Valid	Digunakan
	25	Positif	0,770	Valid	Digunakan
	26	Positif	0,646	Valid	Digunakan
	27	Positif	0,565	Valid	Digunakan
	28	Positif	0,445	Valid	Digunakan
Reliabilitas			0,906	Reliabel	

Berdasarkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas yang pertama, pada indikator tindakan terdapat sebanyak 15 pernyataan yang valid. Sedangkan, pada indikator capaian kompetensi terdapat sebanyak 21 pernyataan yang valid. Hal itu karena nilai r hitung $> r$ tabel_(0,344). Namun, hanya sebanyak 20 pernyataan yang digunakan. Alasannya yaitu karena pernyataan pada topik pengelolaan air dan domain sosio-emosional sudah terpenuhi. Hasil pengujian reliabilitas pun menunjukkan bahwa kuesioner aksi indikator tindakan dan indikator capaian kompetensi ini reliabel karena nilai Alpha Cronbach $> 0,60$ (Sujarweni, 2014). Setiap butir pernyataan yang tidak valid pada pengujian pertama dilakukan perbaikan dan revisi. Kemudian, dilakukan pengujian kembali yakni uji validitas dan reliabilitas. Data hasil uji validitas dan reliabilitas yang kedua dapat dilihat pada data Lampiran 3. Berikut ini merupakan data rekapitulasi hasil uji yang kedua:

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kedua Instrumen Aksi Siswa
Indikator Tindakan

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
Penggunaan Air	1	Positif	0,607 Valid	0,592 Valid	0,628 Valid	Digunakan
	2	Negatif	0,382 Valid	0,143 Tidak Valid	0,204 Tidak Valid	Tidak Digunakan
	4	Negatif	0,607 Valid	0,592 Valid	0,628 Valid	Tidak Digunakan
	5	Negatif	0,510 Valid	0,636 Valid	0,695 Valid	Digunakan
Kualitas Air dan Sanitasi	12	Positif	0,242 Tidak Valid	0,272 Tidak Valid	0,080 Tidak Valid	Tidak Digunakan
	13	Positif	0,504 Valid	0,640 Valid	0,624 Valid	Digunakan
	14	Positif	0,603 Valid	0,569 Valid	0,739 Valid	Digunakan
	17	Negatif	-0,009	0,023	0,198	Tidak Digunakan

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
			Masa Lalu	Masa Sekarang	Masa Depan	
			Tidak Valid	Tidak valid	Tidak Valid	
	19	Negatif	0,603 Valid	0,569 Valid	0,739 Valid	Digunakan
	20	Positif	0,190 Tidak Valid	0,109 Tidak Valid	0,152 Tidak Valid	Tidak Digunakan
Pengelolaan Air	22	Negatif	0,383 Valid	0,473 Valid	0,446 Valid	Digunakan
	25	Positif	0,343 Tidak Valid	0,256 Tidak Valid	0,283 Tidak Valid	Tidak Digunakan
	28	Negatif	0,519 Valid	0,262 Tidak Valid	0,102 Tidak Valid	Tidak Digunakan
	29	Positif	0,402 Valid	0,512 Valid	0,659 Valid	Digunakan
Reliabilitas			0,613	0,643	0,648	Reliabel

Sedangkan, data hasil rekapitulasi uji validitas dan uji reliabilitas instrumen aksi siswa indikator capaian kompetensi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kedua Instrumen Aksi Siswa
Indikator Capaian Kompetensi

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	R Hitung	Interpretas	Keterangan
Penggunaan Air	5	Positif	0,471	Valid	Digunakan
	6	Positif	0,765	Valid	Tidak Digunakan
	7	Positif	0,320	Tidak Valid	Tidak Digunakan
Kualitas Air dan Sanitasi	11	Positif	0,318	Tidak Valid	Tidak Digunakan
	12	Positif	0,695	Valid	Digunakan
	18	Positif	0,410	Valid	Tidak Digunakan
Pengelolaan Air	21	Positif	0,751	Valid	Tidak Digunakan

Topik ESD <i>Learning Goals</i>	No. Butir	Jenis Pernyataan	R Hitung	Interpretas	Keterangan
Reliabilitas			0,611	Reliabel	

Berdasarkan hasil pengujian kedua, instrumen aksi indikator tindakan dan indikator capaian kompetensi dikatakan reliabel karena nilai Alpha Cronbach $> 0,60$ (Sujarweni, 2014). Sedangkan, hasil uji validitas pada indikator tindakan terdapat sebanyak 8 pernyataan yang valid dan pada indikator capaian kompetensi terdapat sebanyak 5 pernyataan. Namun, pada indikator tindakan hanya digunakan 7 pernyataan dan pada indikator capaian kompetensi hanya digunakan 2 pernyataan. Alasannya yaitu karena jumlah pernyataan pada setiap topik dan domain sudah terpenuhi. Pernyataan yang tidak valid baik pada indikator tindakan maupun pada indikator capaian kompetensi direduksi atau tidak digunakan. Pada instrumen aksi terkait *clean water and sanitation* memiliki total pernyataan pada indikator tindakan sebanyak 22 pernyataan dan pada indikator capaian kompetensi pun sebanyak 22 pernyataan. Berikut adalah rekapitulasi nomor soal instrumen aksi indikator tindakan yang digunakan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Coba Instrumen Aksi Indikator Tindakan

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
1	1	Digunakan
3	2	Digunakan
5	3	Digunakan
6	4	Digunakan
7	5	Digunakan
8	6	Digunakan
9	7	Digunakan
10	8	Digunakan
11	9	Digunakan
13	10	Digunakan

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
14	11	Digunakan
15	12	Digunakan
16	13	Digunakan
18	14	Digunakan
19	15	Digunakan
21	16	Digunakan
22	17	Digunakan
23	18	Digunakan
24	19	Digunakan
26	20	Digunakan
27	21	Digunakan
29	22	Digunakan

Sedangkan, data hasil rekapitulasi nomor soal pada instrumen aksi indikator capaian kompetensi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Rekapitulasi Hasil Akhir Uji Coba Instrumen Aksi Indikator Capaian Kompetensi

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
1	1	Digunakan
2	2	Digunakan
3	3	Digunakan
4	4	Digunakan
5	5	Digunakan
8	6	Digunakan
9	7	Digunakan
10	8	Digunakan

Nomor Soal		Keterangan
Sebelum Revisi	Setelah Revisi	
12	9	Digunakan
13	10	Digunakan
14	11	Digunakan
15	12	Digunakan
17	13	Digunakan
19	14	Digunakan
20	15	Digunakan
22	16	Digunakan
23	17	Digunakan
24	18	Digunakan
25	19	Digunakan
26	20	Digunakan
27	21	Digunakan
28	22	Digunakan

Setelah dilakukan revisi dan masukan, terdapat pernyataan instrumen yang tidak digunakan. Adapun pemetaan instrumen tersebut adalah:

Tabel 3.11 Kisi-kisi Instrumen Aksi Siswa terkait *Clean Water and Sanitation* Setelah Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD	Nomor Pernyataan	Jumlah
			Learning Goals SDGs 6		
1	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan	Tindakan masa lalu, tindakan masa sekarang, dan tindakan masa depan terkait penggunaan air bersih, sanitasi yang layak, serta upaya pengelolaan air limbah.	Penggunaan Air	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	8
			Kualitas Air dan Sanitasi	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	7
			Pengelolaan Air	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	7

No	Indikator	Definisi Indikator	Topik ESD		Nomor Pernyataan	Jumlah
			Learning Goals	SDGs 6		
2	Capaian Kompetensi	Capaian kompetensi terkait pengetahuan, keterampilan, serta sikap terkait aksi penggunaan air bersih, sanitasi yang layak, serta upaya pengelolaan air limbah.	Penggunaan Air		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
			Kualitas Air dan Sanitasi		8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	7
			Pengelolaan Air		15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	8
Jumlah Butir Pernyataan						44

Butir instrumen kuesioner secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4. Berikut ini beberapa contoh soal instrumen aksi terkait *clean water and sanitation* pada masing-masing topik yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Contoh Pernyataan Instrumen Aksi terkait *Clean Water and Sanitation*

Topik	Pernyataan
Penggunaan air bersih	Saya segera menutup keran ketika melihat keran yang tidak digunakan menyala.
Kualitas air dan sanitasi	Saya membersihkan toilet di rumah setiap satu minggu sekali.
Pengelolaan air	Saya mengolah limbah cair kimia hasil praktikum sebelum dibuang ke lingkungan.

3.4.3. Instrumen Tambahan

Pada penelitian ini, selain menggunakan rubrik penilaian produk kreatif untuk menilai kreativitas siswa dan kuesioner untuk menilai aksi siswa terkait *clean water and sanitation*, terdapat instrumen tambahan berupa wawancara, *peer assessment*, dan catatan lapangan (*field note*). Instrumen tambahan wawancara yang digunakan merupakan instrumen pendukung untuk hasil data yang diperoleh. Wawancara ini dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, wawancara dilakukan pada setiap perwakilan kelompok. Sedangkan, pada kelompok kontrol, wawancara dilakukan pada perwakilan siswa yang mendapatkan nilai aksi tinggi dan rendah. Berikut kisi-kisi pertanyaan wawancara yang digunakan kepada siswa pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Tanggapan Siswa

No	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1	Proses pembelajaran	Tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan	1, 2, 3	3
2	Pengetahuan dan pengalaman siswa	Tanggapan siswa terkait pengetahuan dan pengalamannya dalam hal pentingnya air bersih dan sanitasi serta pengelolaan air	4, 5	2
3	Kreativitas siswa	Tanggapan terkait kreativitasnya serta faktor-faktor yang mendukung ataupun menghambat tingkat kreativitas siswa	6, 7, 8	3
4	Aksi siswa terkait <i>clean water and sanitation</i>	Tanggapan terkait aksi dan rencana aksi yang akan dilakukan terkait <i>clean water and sanitation</i>	9, 10, 11	3
Jumlah				11

Proses wawancara tidak hanya dilakukan kepada siswa, tetapi juga kepada guru pengampu mata pelajaran biologi. Tujuannya yaitu untuk mengetahui keadaan dan kondisi siswa maupun kondisi pembelajaran sebelum dilaksanakannya perlakuan proyek STEM-ESD. Selain itu, untuk mengetahui penilaian guru terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan serta untuk mengetahui perubahan siswa dari sebelum dan setelah diberikannya perlakuan pembelajaran proyek STEM-ESD. Berikut kisi-kisi pertanyaan wawancara yang digunakan kepada guru pengampu mata pelajaran biologi pada Tabel 3.14. Daftar pertanyaan wawancara secara lengkap, baik daftar pertanyaan untuk siswa, maupun untuk guru dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 3.14 Kisi-kisi Pertanyaan Wawancara Tanggapan Guru Pengampu Biologi

No	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1	Proses pembelajaran	Tanggapan guru terhadap setiap aktivitas dan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan	1, 2, 3	3
2	Pengetahuan dan pengalaman siswa	Tanggapan guru terkait pengetahuan dan pengalaman siswa dalam hal pentingnya air bersih dan sanitasi serta pengelolaan air	4, 5, 6	3
3	Kreativitas siswa	Tanggapan guru terkait kreativitas siswa serta faktor-faktor yang mendukung	7, 8, 9	9

No	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
		ataupun menghambat tingkat kreativitas siswa		
4	Aksi siswa terkait <i>clean water and sanitation</i>	Tanggapan guru terkait aksi dan rencana aksi yang dilakukan siswa terkait <i>clean water and sanitation</i>	10, 11	11
Jumlah				11

Adapun instrumen tambahan lain yang digunakan yaitu *peer assessment*. Penggunaan *peer assessment* ini bertujuan untuk mendapatkan nilai keterlibatan setiap anggota kelompok ketika proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan penilaiannya yaitu setiap anggota kelompok menilai semua teman kelompoknya. Daftar pernyataan *peer assessment* secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6 baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Adapun kisi-kisi *peer assessment* yang digunakan pada kelompok eksperimen yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.15 Kisi-kisi *Peer Assessment* Siswa pada Kelompok Eksperimen

No	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1	Keterlibatan pada tahap perumusan masalah	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat melakukan observasi untuk perumusan masalah yang terkait dengan <i>clean water and sanitation</i> .	1, 2, 3	3
2	Keterlibatan pada tahap pikir	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat memikirkan alternatif solusi berupa produk kreatif untuk penyelesaian masalah yang terkait dengan <i>clean water and sanitation</i> .	4, 5, 6	3
3	Keterlibatan pada tahap desain	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat membuat desain solusi produk kreatif.	7, 8, 9, 10	4
4	Keterlibatan pada tahap buat	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat membuat produk kreatif yang telah didesain.	11	1
5	Keterlibatan pada tahap uji	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat melakukan pengujian produk kreatif	12, 13	2
6	Keterlibatan pada tahap perbaikan desain	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat memperbaiki desain produk kreatif.	14	1
Jumlah				14

Sedangkan, kisi-kisi *peer assessment* yang digunakan pada kelompok kontrol yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.16 Kisi-kisi *Peer Assessment* Siswa pada Kelompok Kontrol

No	Indikator	Deskripsi	Nomor	Jumlah
1	Keterlibatan pada tahap orientasi	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat melakukan studi literatur dan mengisi tabel terkait permasalahan perubahan lingkungan yang mengganggu keseimbangan lingkungan.	1, 2	3
2	Keterlibatan pada tahap pengumpulan data	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat menonton video dan menentukan permasalahan serta penyebabnya terkait pencemaran yang menyebabkan perubahan lingkungan	3, 4	3
3	Keterlibatan pada tahap analisis data	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat mencari solusi untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan.	5	4
4	Keterlibatan pada tahap generalisasi	Keterlibatan setiap anggota kelompok saat melakukan presentasi.	6, 7	1
Jumlah				7

Selanjutnya, instrumen tambahan yang digunakan yaitu catatan lapangan (*field note*). *Fieldnote* diartikan sebagai catatan yang dibuat oleh peneliti untuk menyimpan hasil pengamatan, percakapan, dan peristiwa yang terjadi ketika pelaksanaan penelitian. *Fieldnote* ini berisi tentang hal-hal yang dianggap penting untuk dicatat dan dapat memengaruhi laporan penelitian (Wolfinger, 2002). Pencatatan tersebut dilakukan oleh peneliti ketika proses observasi saat pembelajaran di kelas serta saat penugasan di rumah melalui konsultasi. Pencatatan dilakukan setiap pertemuan atau ketika pelaksanaan penelitian, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dimulai dari tahap persiapan hingga tahap penarikan kesimpulan. Adapun penjelasan untuk setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

3.5.1. Persiapan

Pada tahap persiapan yaitu tahap menyiapkan segala keperluan untuk kegiatan penelitian yang dilaksanakan. Tahap persiapan ini meliputi penyusunan instrumen penelitian, pengujian instrumen penelitian, penyusunan perangkat pembelajaran, hingga persiapan administratif. Adapun rincian lebih jelasnya sebagai berikut:

- a. Penyusunan instrumen penelitian yang digunakan yaitu instrumen kreativitas siswa dan instrumen aksi siswa terkait *clean water and sanitation*.
- b. Penilaian (*judgement*) instrumen penelitian oleh dosen pembimbing, kemudian merevisi instrumen penelitian hasil *judgement*.
- c. Pengujian instrumen penelitian yaitu dilakukan uji keterbacaan, uji validitas, dan uji reliabilitas.
- d. Penyusunan perangkat pembelajaran, seperti rancangan pembelajaran (modul ajar), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta media pembelajaran yang berisi stimulus untuk menarik siswa berpikir.
- e. Penyusunan administrasi perizinan untuk sekolah yang dijadikan tempat penelitian.
- f. Pengumpulan informasi terkait kegiatan pembelajaran yang menggunakan *project* kepada guru mata pelajaran Biologi.

3.5.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yakni ketika pelaksanaan penelitian berlangsung. Pelaksanaan *pretest* yakni sebelum pembelajaran dimulai, sedangkan pelaksanaan *posttest* yaitu setelah perlakuan pembelajaran proyek STEM-ESD diberikan. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan pada empat pertemuan yang telah disesuaikan dengan jadwal pembelajaran di sekolah.

Tabel 3.17 Perbandingan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Pertemuan ke-	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
1	Perumusan masalah	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diberikan beberapa pertanyaan pemantik oleh guru guna menstimulasi ide siswa. Siswa dibimbing untuk melaksanakan observasi langsung di sekitar sekolah untuk melihat permasalahan krisis air bersih, pencemaran air, dan sanitasi yang terjadi di lingkungan sekitar. Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan lingkungan yang dapat diselesaikan dengan pengembangan alat teknologi alternatif. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diminta untuk menyimak penjelasan guru dan menjawab pertanyaan yang diberikan guru. Siswa diarahkan untuk melakukan studi literatur terkait permasalahan perubahan lingkungan. Siswa diarahkan untuk berkelompok. Siswa melakukan identifikasi perubahan lingkungan yang terjadi dari hasil studi literatur.
2	Pikir	Siswa diarahkan untuk memikirkan bentuk alat teknologi yang dapat digunakan sebagai alternatif solusi dari permasalahan air di lingkungan sekitar yang sesuai dengan tiga pilar konsep ESD yakni ramah lingkungan, bersifat ekonomis, dan memiliki nilai sosial sehingga bisa diterima masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyimak video yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan. Siswa mengidentifikasi masalah yang ditunjukkan pada video. Siswa melakukan studi literatur untuk mencari informasi penyebab pencemaran lingkungan yang ditemukan.

Pertemuan ke-	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
3	Desain	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dibimbing untuk merancang desain alat teknologi yang akan dibuat sebagai alternatif solusi dari permasalahan air di lingkungan sekitar. Siswa diarahkan untuk mencatat semua alat dan bahan yang diperlukan dalam membuat alat teknologi alternatif. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diarahkan untuk berdiskusi bersama kelompoknya. Setiap siswa melakukan studi literatur untuk mencari informasi terkait solusi penanganan limbah.
Penugasan	Buat	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diarahkan untuk menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam membuat alat teknologi alternatif. Siswa diarahkan untuk membuat alat teknologi alternatif tersebut hingga jam pelajaran berakhir. 	Tidak ada penugasan
4	Uji	<ul style="list-style-type: none"> Siswa diarahkan untuk menguji alat teknologi yang telah dibuat. Siswa dibimbing untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan alat teknologi yang telah dibuat berdasarkan tiga pilar keberlanjutan yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa empresentasikan hasil diskusinya tentang penanganan limbah pada perubahan lingkungan secara berkelompok. Siswa melakukan tanya jawab kepada kelompok yang sedang presentasi pada sesi tanya jawab.
	Perbaikan Desain	Siswa diarahkan untuk memperbaiki desain alat teknologi berdasarkan	

Pertemuan ke-	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol
	Tahap STEM	Kegiatan	
		kekurangan yang telah diidentifikasi sebelumnya.	

Tabel di atas menunjukkan pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Proses pelaksanaan pembelajaran secara lengkap dapat dilihat pada modul ajar di Lampiran 7. Selain itu, LKPD yang digunakan pun dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 8.

3.5.3. Pengolahan Analisis Data

Analisis data yang dilakukan yakni dengan beberapa pengujian yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Uraian lebih lengkap mengenai pengujian data dijelaskan pada subjudul analisis data.

3.5.4. Penginterpretasian, Pembahasan, dan Penarikan Kesimpulan

Data yang diperoleh dilakukan analisis, kemudian diinterpretasi untuk dimaknai serta dibandingkan dengan teori-teori yang ada serta dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, hasil data tersebut dibahas, hingga akhirnya bisa ditarik kesimpulan untuk mendapatkan intisari penelitian.

3.6. Analisis Data

Pada penelitian ini diperoleh data kuantitatif yang dibahas berdasarkan instrumen dan indikator setiap variabel yang telah disusun. Terdapat dua data yang diperoleh yakni data nilai produk kreatif yang didapatkan melalui penilaian produk kreatif dengan skor penilaian 1-3 serta data nilai aksi yang dikumpulkan melalui kuesioner dengan skala Likert 4 poin. Hasil data tersebut diolah dan dianalisis dengan statistik deskriptif dan statistik inferensial menggunakan *software* SPSS versi 26.

3.6.1. Analisis Data Kreativitas Siswa

Analisis data yang dilakukan yaitu pada nilai akhir produk kreatif yang dibuat oleh setiap kelompok. Penilaian dilakukan pada setiap produk kreatif berdasarkan rubrik penilaian dimensi kreativitas produk. Berdasarkan rubrik penilaian, skor tertinggi yang diterima siswa yaitu 3 poin, sedangkan yang terendah yaitu 1 poin. Data skor tersebut nantinya dijumlahkan dan diubah menjadi nilai

berdasarkan indikator produk kreatif dan berdasarkan kelompok belajar siswa. Kemudian, data kreativitas siswa tersebut dianalisis secara deskriptif. Langkah pertama yaitu mengubah skor menjadi nilai dengan skala 100, kemudian dihitung nilai rata-rata pada setiap kelompok belajar siswa, pada setiap dimensi kreativitas produk, serta dihitung pula nilai rata-rata kreativitas produk secara keseluruhan. Selanjutnya, data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.6.2. Analisis Data Aksi Siswa terkait *Clean Water and Sanitation*

Perolehan data aksi siswa dari hasil kuesioner *pretest* dan *posttest* aksi siswa terkait *clean water and sanitation* dianalisis dengan melakukan penskoran terlebih dahulu. Jumlah pernyataan pada kuesioner tersebut yaitu sebanyak 44 pernyataan. Setiap pernyataan memiliki skor tertinggi sebesar 4 poin dan skor terendah 1 poin yang disesuaikan pula dengan jenis pernyataan positif atau negatif. Skor total maksimal yang diperoleh siswa terdiri dari dua kategori yakni skor indikator tindakan masa lalu, masa sekarang, dan masa depan dengan total skor masing-masing 88 serta pada indikator capaian kompetensi dengan total skor 88 pula. Total skor setiap individu siswa diubah menjadi nilai, tetapi dalam skala 4. Setelah itu, data dilakukan uji statistik deskriptif untuk mengetahui data umum (informasi umum), seperti rata-rata (*mean*), standar deviasi, nilai tertinggi, dan nilai terendah. Selanjutnya, data tersebut dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas dan uji homogenitas serta dilakukan uji beda rata-rata. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa uji statistik parametrik dapat digunakan untuk menganalisis respon skala Likert (Harpe, 2015; Sullivan & Artino, 2013).

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dalam rangka menguji sebaran data pada sebuah kelompok atau variabel yang berdistribusi normal atau tidak (Usmadi, 2020). Pada penelitian ini, hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen diuji dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah partisipan sampel yang kurang dari 50 yakni sebanyak 43 pada kelompok eksperimen dan 37 pada kelompok kontrol. Hasil uji normalitas ini menentukan uji beda rata-rata yang dilakukan. Pada hasil pengujian secara keseluruhan, *pretest* pada kelompok eksperimen berdistribusi normal karena nilai $p\text{-value}_{(0,508)} > \alpha_{(0,050)}$, tetapi pada

kelompok kontrol tidak berdistribusi normal karena nilai $p\text{-value}_{(0,046)} < \alpha_{(0,050)}$. Maka, analisis data dilanjutkan menggunakan uji beda rata-rata nonparametrik yakni uji *Mann-Whitney U*. Sedangkan, pada hasil *posttest* data berdistribusi normal pada kedua kelompok karena pada kelompok eksperimen nilai $p\text{-value}_{(0,820)} > \alpha_{(0,050)}$ dan pada kelompok kontrol nilai $p\text{-value}_{(0,279)} > \alpha_{(0,050)}$, sehingga dilanjutkan dengan uji beda-rata-rata parametrik yakni *independent sample T-test*.

2. Uji Homogenitas

Uji prasyarat yang selanjutnya yaitu uji homogenitas yakni untuk menguji data yang didapatkan memiliki variasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan yakni Uji F atau (*Levene Test for equality of Variances*). Hal itu disebabkan karena uji *Levene* ini dapat digunakan pada data yang berdistribusi normal maupun tidak normal (Usmadi, 2020). Pada hasil pengujian secara keseluruhan, *pretest* dan *posttest* data aksi keseluruhan menunjukkan hasil bahwa data memiliki variansi yang homogen (sama). Hal itu disebabkan karena pada data *pretest* nilai $p\text{-value}_{(0,450)} > \alpha_{(0,050)}$ dan pada data *posttest* nilai $p\text{-value}_{(0,793)} > \alpha_{(0,050)}$. Meskipun, kedua data dinyatakan homogen, tetapi pada uji normalitas terdapat data yang tidak normal. Maka, pengujian tetap dilanjutkan menggunakan uji beda rata-rata nonparametrik yakni uji *Mann-Whitney U*.

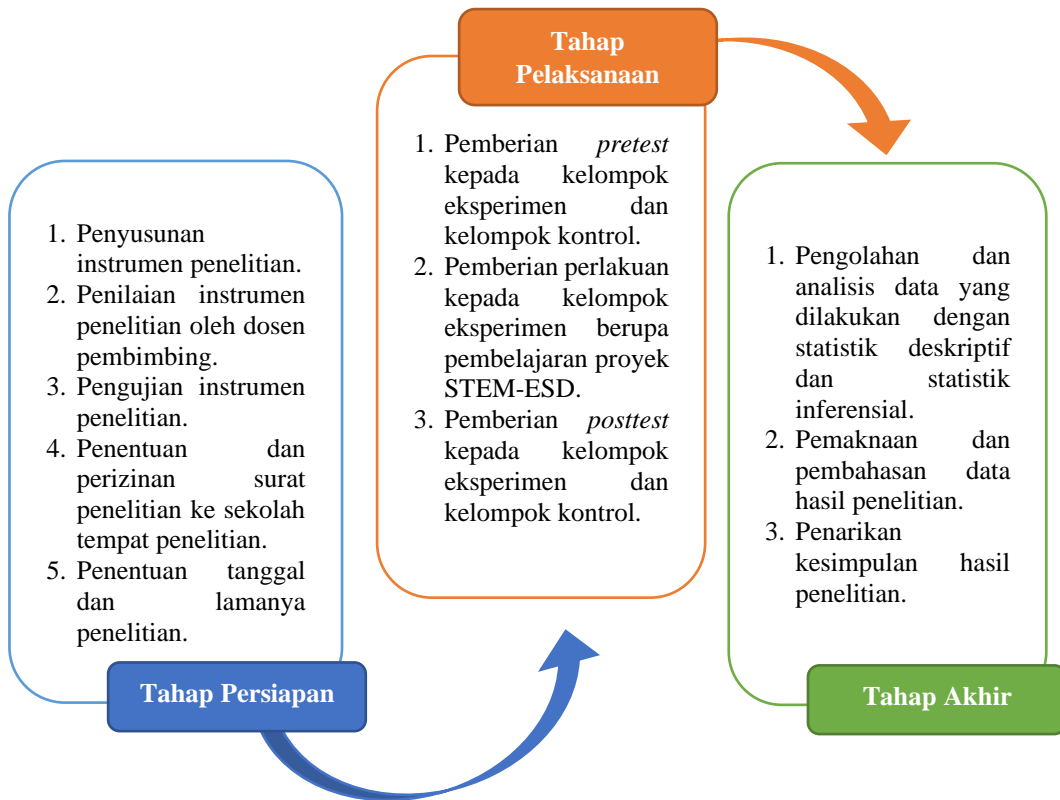
3. Uji Beda Rata-rata

Uji beda rata-rata dilakukan untuk mengetahui adanya keterkaitan antara perlakuan yang diberikan kepada variabel penelitian. Pada penelitian ini terdapat hasil pengujian data yang tidak berdistribusi normal, sehingga terdapat uji beda rata-rata yang menggunakan uji nonparametrik. Nilai signifikansi yang digunakan pada uji hipotesis penelitian ini adalah 0.05, baik untuk uji parametrik maupun uji non parametrik. Uji parametrik yang digunakan yaitu *independent samples T-test*, sedangkan uji nonparametrik yang digunakan yaitu uji *Mann-Whitney U*. Pengujian tersebut dilakukan pada data keseluruhan, maupun data per indikator aksi siswa. Hasil pengujian yang diperoleh baik yang secara keseluruhan maupun perindikator, baik data *pretest* maupun *posttest* mendapatkan hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Hal itu disebabkan setiap data memiliki nilai sig. (2-tailed) yang lebih besar dari 0,05.

Pengujian data *pretest* keseluruhan menggunakan uji *Mann-Whitney U* dengan memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,409. Sedangkan, pengujian data *posttest* keseluruhan menggunakan *independent samples T-test* dengan memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,793. Kemudian, pengujian dilakukan pada setiap indikator aksi siswa. Pada indikator tindakan masa lalu, baik *pretest* maupun *posttest* menggunakan *independent samples T-test*. Hasil pengujian *posttest* pada indikator tindakan masa lalu memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,973. Pada indikator tindakan masa sekarang, baik *pretest* maupun *posttest* menggunakan *independent samples T-test*. Hasil pengujian *posttest* pada indikator tindakan masa sekarang tindakan masa sekarang memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,249. Pada indikator tindakan masa depan, data *pretest* diuji menggunakan uji *Mann-Whitney U*, sedangkan data *posttest* menggunakan *independent samples T-test*. Hasil pengujian *posttest* tindakan masa depan memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,249. Pada indikator capaian kompetensi, data *pretest* diuji menggunakan uji *independent samples T-test*, sedangkan data *posttest* menggunakan *Mann-Whitney U*. Hasil pengujian *posttest* tindakan masa sekarang memperoleh nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,495.

3.7. Alur Penelitian

Berikut diagram alir penelitian yang akan dilaksanakan:



Gambar 3.1 Alur Penelitian