

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Bagian ini menjelaskan metode dan desain penelitian yang digunakan saat pembelajaran proyek fitoremediasi. Bagian ini juga menjelaskan metode yang digunakan, tahapan pembelajaran, serta menjelaskan detail pelaksanaan penelitian pada tahap sebelum penelitian, saat penelitian, dan sesudah penelitian dilakukan.

3.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *quasi experimental*. Dengan menggunakan dua kelompok untuk eksperimen dan kontrol dan setiap kelompok mendapatkan *pretest* saat sebelum pengambilan data serta mendapatkan *posttest* setelah pengambilan data waktu pelaksanaan bulan Maret di SMA Negeri kota Bandung.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest posttest control group design* dengan penjelasan detail dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. 1.
Desain Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O1	-	O2

Keterangan:

O1: *Pretest* kesadaran berkelanjutan dan aksi peduli lingkungan peserta didik dilakukan sebelum diberi perlakuan

X: Adanya perlakuan yang diberikan dengan menggunakan pembelajaran proyek fitoremediasi

O2: *Posttest* kesadaran berkelanjutan dan aksi peduli lingkungan peserta didik setelah dilakukan setelah diberi perlakuan

3.2 Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan populasi yaitu seluruh peserta didik di kelas X pada salah satu sekolah di Bandung yang belum belajar tentang materi pencemaran lingkungan. Sampel yang digunakan akan menggunakan teknik pengambilan

purposive sampling yang bertujuan untuk mengetahui secara pasti dari pengambilan sampel berdasarkan tujuan yang telah dibuat.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan adalah:

1. Pembelajaran Projek Fitoremediasi

Pembelajaran dengan menggunakan teknik Fitoremediasi yaitu peserta didik membuat alat dengan prinsip fitoremediasi. Peserta didik mencari tahu desain fitoremediasi yang paling baik untuk digunakan dalam mengikat dan mereduksi kontaminan yang terdapat pada air limbah. Dalam penelitian ini, teknik fitoremediasi yang digunakan adalah *Horizontal flow*.

2. Aksi peduli lingkungan

Aksi peduli lingkungan berfokus pada sikap peserta didik yang secara langsung berperan penting dalam menentukan kualitas seseorang. Sikap yang timbul dari keadaan seseorang untuk melakukan suatu.

3. Kesadaran Berkelanjutan

Kesadaran berkelanjutan adalah kondisi seseorang memiliki kemauan dan keinginan untuk melakukan sesuatu tanpa dipaksa oleh orang lain. Kesadaran dapat diimplementasikan dalam tiga hal, yaitu berdasarkan ekonomi, masyarakat, dan lingkungan.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada dua. Instrumen pertama untuk mengukur kesadaran peserta didik mengenai pencemaran lingkungan dan Instrumen kedua digunakan untuk mengukur aksi peduli lingkungan peserta didik. Kedua instrumen menggunakan Modul ajar dan LKPD untuk perlakuan. Dalam mengukur kesadaran dan aksi peduli lingkungan peserta didik menggunakan kuesioner berjumlah delapan soal di setiap indikator.

Jenis instrumen yang digunakan adalah *non-tes* berupa sngket dengan skala Likert. Dalam mengukur kesadaran menggunakan *Questionnaire Survey* untuk mengidentifikasi bagaimana kesadaran konseptual, pengalaman, keterlibatan, dan adaptasi peserta didik dalam pencemaran lingkungan, sedangkan indikator untuk mengukur aksi peduli lingkungan peserta didik menggunakan *Environmental Citizenship Questionnaire (ECQ)*. Dalam mengidentifikasi bagaimana tindakan

masa lalu, masa sekarang, masa depan, dan usaha peserta didik dalam bentuk aksi untuk peduli lingkungan. Data pada penelitian berupa nilai *pre-test* dan *post-test* terkait dengan kesadaran berkelanjutan dan aksi peduli lingkungan pada peserta didik SMA yang diperoleh dari item yang telah dijawab oleh peserta didik. Berikut instrumen pengukur yang digunakan dalam bentuk Tabel 3.2.

Tabel 3. 2.
Bentuk Instrumen Pengukur

No	Variabel	Bentuk	Instrumen	Keterangan
1	Kesadaran Berkelanjutan	Angket	<i>Questionnaire Survey</i>	Instrumen diadaptasi dari penelitian (Sen <i>et al.</i> , 2021b).
2	Aksi Peduli Lingkungan Peserta didik	Angket	<i>Environmental Citizenship Questionnaire (ECQ)</i>	Instrumen diadaptasi dari penelitian (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020).

3.4.1 Instrumen Kesadaran Berkelanjutan Peserta didik

Instrumen Kesadaran yang digunakan adalah non-test berupa kuesioner dengan skala Likert. Indikator *Questionnaire Survey* adalah untuk mengidentifikasi bagaimana kesadaran konseptual, berdasarkan pengalaman, keterlibatan, dan beradaptasinya peserta didik terhadap pencemaran lingkungan dan diintegrasikan dalam dimensi ESD yaitu sosial-budaya, lingkungan, dan ekonomi. Kisi-kisi instrumen kesadaran disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3. 3.
Kisi-Kisi Instrumen Kesadaran Berkelanjutan Peserta Didik

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor	Jumlah
1	Kesadaran konseptual	Kesadaran konseptual peserta didik berfokus terhadap pengetahuan peserta didik terkait pencemaran lingkungan serta penyebab dan perlunya tanggapan	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10, 11,12, 13,14,15, 16, 17,	17
2	Kesadaran berdasarkan pengalaman	Kesadaran berdasarkan pengalaman didasari oleh pengalaman peserta didik serta pengetahuan peserta didik terhadap pencemaran lingkungan secara jangka panjang	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	10
3	Kesadaran untuk terlibat	Kesadaran keterlibatan berfokus pada seberapa sering peserta didik berbicara atau mendengar terkait pencemaran lingkungan	28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37	10
4	Kesadaran untuk beradaptasi	Kesadaran adaptasi berfokus pada pengetahuan peserta didik terkait pencemaran lingkungan dan langkah-langkah memperbaiki atau mengurangi hal tersebut.	38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	8
Jumlah				45

Butir kuesioner yang digunakan dibuat oleh peneliti dan diberikan evaluasi oleh dua dosen terpercaya. Sebelum digunakan dalam pengambilan data, dilakukan beberapa kali revisi, uji keterbacaan, dan uji coba oleh 30 orang peserta didik sekolah menengah atas untuk mengetahui pembaca dapat mengetahui maksud dari butir kuesioner tersebut. Selanjutnya, butir-butir soal tersebut diuji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas pada 45 peserta didik SMA di salah satu sekolah di Bandung. Data yang di dapat selanjutnya diuji menggunakan SPSS. Item dapat di katakan valid apabila nilai R hitung \geq R tabel dan nilai korelasi positif, dengan nilai R tabel 0.3494. sedangkan, instrumen dapat dikatakan reliabel apabila nilai alpha cronbach \geq 0.908. Berdasarkan hasil tersebut di dapat nilai valid atau tidak data tersebut beserta reliabelnya dengan penjelasan lengkap telah dilampirkan pada Lampiran 1. Tabel 3.4 di bawah ini adalah rekapitulasi hasil uji yang telah di dapat:

Tabel 3. 4

Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kesadaran Peserta Didik

Nomor Butir	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
1	Negatif	0.396	Valid	0.908	Reliabel	Tidak digunakan
2	Positif	0.450	Valid			Tidak digunakan
3	Positif	0.629	Valid			Digunakan
4	Positif	0.641	Valid			Digunakan
5	Negatif	0.496	Valid			Digunakan
6	Negatif	0.414	Valid			Digunakan
7	Positif	0.506	Valid			Digunakan
8	Negatif	0.768	Valid			Digunakan
9	Positif	0.726	Valid			Digunakan
10	Negatif	0.695	Valid			Digunakan
11	Negatif	0.726	Valid			Digunakan
12	Negatif	0.143	Tidak valid			Tidak digunakan
13	Positif	0.674	Valid			Digunakan
14	Negatif	0.204	Tidak valid			Tidak digunakan
15	Positif	0.489	Valid			Tidak digunakan
16	Negatif	0.323	Tidak valid			Tidak digunakan
17	Positif	0.658	Valid			Digunakan
18	Negatif	0.532	Valid			Digunakan
19	Negatif	0.584	Valid			Digunakan
20	Positif	0.550	Valid			Digunakan

Nomor Butir	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
21	Negatif	0.484	Valid			Tidak digunakan
22	Positif	0.507	Valid			Digunakan
23	Negatif	0.713	Valid			Digunakan
24	Negatif	0.619	Valid			Digunakan
25	Negatif	0.716	Valid			Digunakan
26	Negatif	0.513	Valid			Digunakan
27	Negatif	0.361	Valid			Tidak digunakan
28	Positif	0.330	Tidak valid			Tidak digunakan
29	Positif	0.523	Valid			Digunakan
30	Positif	0.755	Valid			Digunakan
31	Negatif	0.506	Valid			Digunakan
32	Positif	0.734	Valid			Digunakan
33	Positif	0.778	Valid			Digunakan
34	Negatif	0.650	Valid			Digunakan
35	Positif	0.790	Valid			Digunakan
36	Positif	0.754	Valid			Digunakan
37	Positif	0.628	Valid			Digunakan
38	Positif	0.624	Valid			Digunakan
39	Negatif	0.499	Valid			Tidak digunakan
40	Positif	0.426	Valid			Tidak digunakan
41	Positif	0.784	Valid			Digunakan
42	Negatif	0.408	Valid			Tidak digunakan
43	Negatif	0.268	Tidak valid			Tidak digunakan
44	Positif	0.680	Valid			Digunakan
45	Positif	0.545	Valid			Digunakan

Setelah diuji, di dapat bahwa untuk reliabel nilai alpha cronbach yaitu > 0.908 dan dengan dasar tersebut di dapat bahwa jumlah butir yang tidak valid ada 13 butir dengan butir yang dapat digunakan yaitu 32 butir. Oleh karena itu, untuk menyamakan jumlah dari tiap indikator yang digunakan, maka akan digunakan delapan butir pernyataan di tiap indikator dan telah dilampirkan di Lampiran 2. Di bawah ini adalah contoh butir yang akan dipakai:

Tabel 3. 5
Kisi-Kisi Instrumen Kesadaran Berkelanjutan Setelah Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor	Jumlah	Valid	Tidak Valid
1	Kesadaran konseptual (X1)	Kesadaran konseptual peserta didik berkaitan dengan pengetahuan	X1.1, X1.2, X1.3, X1.4,	8	8	-

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor	Jumlah	Valid	Tidak Valid
		individu tentang penyebab pencemaran lingkungan, dampaknya, dan perlunya tanggapan	X1.5, X1.6, X1.7, X1.8			
2	Kesadaran berdasarkan pengalaman (X2)	Kesadaran berdasarkan pengalaman peserta didik menyangkut pengalaman dan pengetahuan tentang pencemaran lingkungan jangka Panjang dalam kondisi dan dampak terkait pada ketersediaan sumber daya dan mata pencaharian	X2.1, X2.2, X2.3, X2.4, X2.5, X2.6, X2.7, X2.8	8	8	-
3	Kesadaran untuk terlibat (X3)	Kesadaran keterlibatan adalah tentang frekuensi peserta didik berbicara atau mendengar tentang pencemaran lingkungan	X3.1, X3.2, X3.3, X3.4, X3.5, X3.6, X3.7, X3.8	8	8	-
4	Kesadaran untuk beradaptasi (X4)	Kesadaran adaptasi mengacu pada pengetahuan peserta didik tentang pencemaran lingkungan, Teknik adaptasi dan kebijakan respon lingkungan	X4.1, X4.2, X4.3, X4.4, X4.5, X4.6, X4.7, X4.8	8	8	-
Jumlah					36	

3.4.2 Instrumen Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik

Instrumen aksi peduli lingkungan peserta didik diadaptasi dan dikembangkan oleh instrumen kuesioner berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu penelitian (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020) sebelum diuji jumlah kuisisioner yaitu 24 butir dan terbagi dalam 3 indikator, yakni: (1). Tindakan masa lalu dan masa sekarang, (2) capaian kompetensi, dan (3) tindakan masa depan. Dengan masing-masing indikator memiliki delapan butir pernyataan. Sama seperti pada kuesioner kesadaran berkelanjutan, butir-butir kuesioner aksi peduli lingkungan peserta didik menggunakan skala Likert. Berikut kisi-kisi instrumen aksi peduli lingkungan:

Tabel 3. 6
Kisi-Kisi Instrumen Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik dari Penelitian

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor	Jumlah
1	Tindakan masa lalu dan masa sekarang	kegiatan yang telah dilakukan dengan kurun waktu yang cukup lama dan berlangsung hingga waktu sekarang.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10
2	Capaian kompetensi	Usaha peserta didik dalam meningkatkan kompetensi untuk pembangunan berkelanjutan dan peduli lingkungan.	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	11
3	Tindakan masa depan	Sebuah keinginan untuk bertindak di masa depan sebagai agen perubahan baik dilingkungan sekolah maupun diluar sekolah dalam menerapkan pola pikir berkelanjutan	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	11
Jumlah				32

Butir kuesioner yang telah diberikan masukan oleh para dosen terpercaya dan sudah sesuai dengan kriteria, dilakukan uji keterbacaan agar mengetahui maksud dari peneliti sampai kepada pembaca. Setelah diujikan validitas dan reliabilitas kepada 32 peserta didik SMA di salah satu sekolah di Bandung untuk membuktikan kelayakan dari kuesioner tersebut. Data yang di dapat selanjutnya diuji menggunakan SPSS. Item dapat di katakan valid apabila nilai R hitung \geq R tabel dan nilai korelasi positif, dengan nilai R tabel 0.3494. sedangkan, instrumen dapat dikatakan reliabel apabila nilai alpha cronbach \geq 0.776 dan telah dilampirkan pada Lampiran 3. Rekapitulasi hasil uji terdapat di bawah ini.

Tabel 3. 7
Rekapitulasi Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik

Nomor Butir	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
1	Positif	0.339	Tidak valid	0.776	Reliabel	Tidak digunakan
2	Negatif	0.529	Valid			Digunakan
3	Negatif	0.158	Tidak valid			Tidak digunakan
4	Negatif	0.205	Tidak valid			Tidak digunakan
5	Positif	0.557	Valid			Digunakan
6	Negatif	0.297	Tidak valid			Tidak digunakan
7	Negatif	0.575	Valid			Digunakan
8	Positif	0.440	Valid			Digunakan
9	Negatif	0.561	Valid			Digunakan
10	Negatif	0.577	Valid			Digunakan

Nomor Butir	Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
11	Negatif	0.561	Valid			Digunakan
12	Positif	0.408	Valid			Digunakan
13	Positif	0.626	Valid			Digunakan
14	Positif	0.737	Valid			Digunakan
15	Negatif	0.737	Valid			Digunakan
16	Positif	0.867	Valid			Digunakan
17	Negatif	0.701	Valid			Digunakan
18	Negatif	0.451	Valid			Digunakan
19	Positif	0.697	Valid			Digunakan
20	Positif	0.746	Valid			Digunakan
21	Positif	0.590	Valid			Digunakan
22	Positif	0.693	Valid			Digunakan
23	Negatif	0.610	Valid			Digunakan
24	Positif	0.780	Valid			Digunakan
25	Positif	0.377	Valid			Tidak digunakan
26	Positif	0.311	Tidak valid			Tidak digunakan
27	Negatif	0.398	Valid			Digunakan
28	Positif	0.609	Valid			Digunakan
29	Positif	0.390	Valid			Digunakan
30	Positif	0.812	Valid			Digunakan
31	Negatif	0.736	Valid			Digunakan
32	Positif	0.105	Tidak valid			Tidak digunakan
33	Positif	-0.220	Tidak valid			Tidak digunakan
34	Positif	0.750	Valid			Digunakan
35	Negatif	0.654	Valid			Digunakan
36	Positif	0.641	Valid			Digunakan
37	Positif	0.586	Valid			Digunakan
38	Negatif	0.656	Valid			Digunakan

Setelah diuji, di dapat bahwa untuk reliabel nilai alpha cronbach yaitu > 0.776 dan dengan dasar tersebut di dapat bahwa jumlah butir yang tidak valid ada 8 butir dengan butir pernyataan yang digunakan ada 28 butir. Oleh karena itu, untuk menyamakan jumlah dari tiap indikator yang digunakan, maka akan digunakan delapan butir pernyataan di tiap indikator. Data tersebut telah dilampirkan di Lampiran 4. Contoh yang akan digunakan pada instrumen aksi peduli lingkungan sebagai berikut:

Tabel 3. 8
Kisi-Kisi Instrumen Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik Setelah Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor	Jumlah	Valid	Tidak Valid
1	Tindakan masa lalu dan masa sekarang (X1)	Kegiatan yang telah dilakukan dengan kurun waktu yang cukup lama dan berlangsung hingga waktu sekarang.	X1.1, X1.2, X1.3, X1.4, X1.5, X1.6, X1.7, X1.8	8	8	-
2	Capaian kompetensi (X2)	Usaha peserta didik dalam meningkatkan kompetensi untuk pembangunan berkelanjutan dan peduli lingkungan.	X2.1, X2.2, X2.3, X2.4, X2.5, X2.6, X2.7, X2.8, X2.9, X2.10	8	8	-
3	Tindakan masa depan (X3)	Sebuah keinginan untuk bertindak di masa depan sebagai agen perubahan baik dilingkungan sekolah maupun diluar sekolah dalam menerapkan pola pikir berkelanjutan	X3.1, X3.2, X3.3, X3.4, X3.5, X3.6, X3.7, X3.8, X3.9, X3.10	8	8	-
Jumlah					24	

3.4.3 Instrumen Tambahan

Selain kuesioner yang digunakan untuk mengetahui kesadaran dan aksi peserta didik, penelitian ini juga menggunakan alat tambahan lain untuk mengumpulkan data yang diperlukan, yaitu laptop, *handphone*, *google form*, *google document*, perekam suara untuk data wawancara yang dibutuhkan dan dapat diobservasi kembali. Dengan kisi-kisi wawancara sebagai berikut

Tabel 3. 9
Kisi-Kisi Wawancara

Indikator	Kisi-Kisi Pertanyaan Kepada Peserta Didik	Jumlah Pertanyaan
Pencemaran Lingkungan	Tanggapan peserta didik terhadap pencemaran lingkungan	1
	Tanggapan peserta didik terhadap penyebab pencemaran lingkungan terjadi	2
Air Tercemar dan Tidak Tercemar	Tanggapan peserta didik terhadap air tercemar dan tidak tercemar	2

Indikator	Kisi-Kisi Pertanyaan Kepada Peserta Didik	Jumlah Pertanyaan
Tanaman Fitoremediasi	Tanggapan peserta didik terhadap pemanfaatan tanaman untuk fitoremediasi	1
Konsep Fitoremediasi	Tanggapan peserta didik terhadap cara pencegahan pencemaran lingkungan yang dapat dilakukan	2
Solusi dari Air Tercemar	Tanggapan peserta didik terhadap solusi yang dapat dilakukan	2
Jumlah		10

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, ada beberapa tahap yang perlu dilakukan yaitu tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan serta analisis data, pembahasan dari data yang telah di dapat, serta kesimpulan. Tahapan lebih jelas dapat dilihat di bawah ini:

3.5.1 Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan beberapa kegiatan persiapan sebelum penelitian dilakukan atau bisa disebut pra penelitian. Pra penelitian ini diadakan agar mempersiapkan keperluan selama kegiatan penelitian berlangsung. Pra penelitian meliputi juga kegiatan pembuatan serta uji coba *prototype* alat dari proyek yang telah direncanakan dan dibuat yang tentunya memungkinkan dapat dilakukan oleh peserta didik. Selanjutnya dalam penyusunan instrumen penelitian yang telah direvisi beberapa kali oleh dua orang dosen serta adanya revisi dalam padanan struktur kata pada setiap butir pernyataan dimaksudkan untuk mematangkan indikator tersebut sehingga dapat digunakan pada penelitian. Setelah dilakukan beberapa revisi kemudian dilakukan uji keterbacaan untuk mengetahui seberapa jauh butir pernyataan tersebut dapat dipahami oleh peserta didik. Uji ini dilakukan sebelum melakukan uji validitas reliabilitas.

Selanjutnya, persiapan dan penyusunan perangkat pembelajaran yakni modul ajar dan LKPD yang digunakan dalam pembelajaran nanti dengan menggunakan kurikulum merdeka kelas X yaitu capaian pembelajaran peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman permasalahan lingkungan disekitar,

kriteria lingkungan tercemar, parameter air bersih, solusi dari pencemaran lingkungan. Modul ajar dan LKPD yang digunakan telah dilampirkan pada Lampiran 5 dan Lampiran 6. Perangkat pembelajaran yang perlu dipersiapkan adalah modul ajar, LKPD, beberapa artikel rujukan, *powerpoint*, alat dan bahan yang akan digunakan untuk pembuatan *prototype*, video stimulus tentang pencemaran lingkungan air. Tentunya seiring dengan persiapan administratif untuk perizinan penelitian pengambilan data secara resmi kepada kepala sekolah dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum SMA Negeri di kota Bandung dengan surat penelitian terlampir pada Lampiran 7. Dalam persiapan administrasi ini, peneliti juga mempersiapkan dan mendiskusikan bersama wakil kepala sekolah bidang kurikulum sekaligus guru mata pelajaran biologi terkait waktu pembelajaran yang sesuai untuk melakukan penelitian disebabkan kondisi peserta didik dalam pembelajaran berkarakter dan menjelaskan secara singkat rencana penelitian yang akan dilakukan kepada peserta didik guna melancarkan kegiatan penelitian pengambilan data ini.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan Penelitian dilakukan setelah tahap persiapan dilakukan. Pengumpulan data dimulai saat *pretest* dilaksanakan sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* dilaksanakan setelah perlakuan selesai. Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan menggunakan pembelajaran projek selama 4 pertemuan, tiga pertemuan di dalam kelas dan satu pertemuan di luar kelas, yakni pada hari senin, selasa dan jumat dimulai pada tanggal 27, 28, 31 Maret serta 4 April. Secara ringkas untuk tahap pengumpulan data dapat dilihat di Tabel 3.10. atau untuk lebih lengkap di Lampiran 6.

Tabel 3. 10
Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap Pembelajaran	Kegiatan	Durasi
Merumuskan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> guru meminta peserta didik mengidentifikasi masalah dari video yang telah disimak tentang fenomena sungai yang berbusa dan mengeluarkan bau tidak sedap serta sungai yang tertumpuk sampah 	110

Tahap Pembelajaran	Kegiatan	Durasi
Pikir	<ul style="list-style-type: none"> ● Setelah menyimak video dan powerpoint yang diberikan, peserta didik dibantu menemukan masalah dari video tersebut melalui pertanyaan stimulus <i>Apakah di sekitar sekolah ada sungai yang tercemar? Bagaimana lingkungan tersebut bisa tercemar? apa ciri-ciri lingkungan tersebut dikatakan tercemar? bagaimana memanfaatkan kembali air tercemar?</i> ● Guru membantu peserta didik untuk memikirkan sungai yang tercemar di sekitar sekolah berdasarkan video yang telah ditonton sebelumnya ● Guru membantu peserta didik menentukan sungai yang tercemar di dekat sekolah ● Guru membantu peserta didik dalam merumuskan masalah yang terjadi di sungai dekat sekolah 	
Desain	<ul style="list-style-type: none"> ● Guru mempersilahkan untuk tiap kelompok menyampaikan solusi alat yang telah didiskusikan sebelumnya ● Guru membantu peserta didik dalam menemukan solusi teknologi yang dapat diimplementasikan dan mudah digunakan ● Guru mengenalkan teknik fitoremediasi serta bagaimana membuat teknik fitoremediasi tersebut dengan prototype yang telah guru buat sebelumnya serta video ● Guru meminta peserta didik untuk membuat rancangan teknik fitoremediasi tersebut dengan memanfaatkan alat dan barang yang ada sekaligus memanfaatkan 	110

Tahap Pembelajaran	Kegiatan	Durasi
	<p>sampah yang bisa di daur ulang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan beberapa pilihan tanaman disesuaikan dengan permasalahan air yang ditentukan untuk digunakan dalam prototype ini dan setiap kelompok diharuskan memilih 2 tanaman yang berbeda di tiap kelompoknya. 	
Buat	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mempersilahkan untuk tiap kelompok membuat alat sesuai dengan desain rancangan yang telah didiskusikan sebelumnya melalui online • Guru membimbing peserta didik jika ada kebingungan dalam pembuatan alat • Guru membantu peserta didik jika ada yang kesulitan • Guru mengingatkan untuk jeda perpindahan dari botol 1 ke botol 2 	115
Uji Perbaiki Desain	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan demonstrasi untuk pengujian air • Guru memberikan kesempatan untuk peserta didik melakukan pengujian air • Guru meminta peserta didik untuk mencatat kegiatan yang dilakukan • Guru meminta setiap kelompok membuat kesimpulan, saran, kritik, dan tanggapan atas alat yang telah dibuat berikan pendapat positif dan negative • Guru meminta peserta didik untuk redesain alat yang telah dibuat sesuai dengan saran dan kritik yang diberikan oleh kelompok 	115

3.5.3. Pengolahan dan Analisis Data

Data kualitatif yang telah di dapat dari kuesioner akan diolah dalam aplikasi SPSS. Agar lebih jelas dan terperinci terkait uji yang digunakan dapat dilihat pada sub judul analisis data.

3.6. Analisis Data

Skor hasil data awal dan hasil data akhir peserta didik yang telah di dapat akan dianalisis dengan cara deskriptif dan statistik. Sebelumnya data perlu dikelompokkan dan dirapikan terlebih dahulu, setelahnya dianalisis secara deskriptif dengan tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui skor maksimal, minimal, serta rata-rata dari data tersebut. sedangkan untuk analisis secara statistik dapat menggunakan uji prasyarat dan hipotesis dan keseluruhan proses analisis menggunakan SPSS.

3.6.1. Analisis Data Indikator Kesadaran Berkelanjutan

Hasil data awal dan hasil data akhir dikelompokkan dan disatukan agar memudahkan pengolahan. Nilai untuk skor terendah adalah 1 dan tertinggi adalah 4 dengan penempatan skor tertinggi dan terendah dibedakan berdasarkan jenis pernyataan. Disebabkan total butir kuesioner kesadaran berkelanjutan adalah 36, skor total maksimal adalah 144 dan skor rata-rata maksimal sebesar 4. Hal ini juga terjadi pada setiap indikator dari kesadaran berkelanjutan.

Setelah itu, dilakukan uji deskriptif untuk melihat rata-rata nilai dari tiap peserta didik dan dianalisis dengan uji hipotesis beda rata berpasangan. Lebih spesifik dapat dilihat di Lampiran 8. Berikut ini adalah beberapa uji statistik yang telah dilakukan pada indikator kesadaran berkelanjutan

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat dalam indikator kesadaran berkelanjutan terdiri atas:

a. Uji Normalitas

uji normalitas digunakan agar peneliti mengetahui distribusi dari data yang telah di dapat berdistribusi normal atau tidak. Untuk penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk karena data kurang dari 50 sampel dengan nilai signifikan adalah 0.05.

Berdasarkan uji normalitas menunjukkan nilai 0.405 untuk hasil data awal dan 0.853 untuk hasil data akhir maka keduanya berdistribusi normal karena nilai

signifikan yang digunakan 0.05 ($p > 0.05$). Lebih jelas dapat dilihat di Lampiran 9. Berdasarkan hasil yang di dapat, maka data akan diuji statistik parametrik.

Tabel 3. 11
Hasil Analisis Statistik Deskriptif dan Statistik Inferensial Kesadaran
Berkelanjutan Peserta Didik

Jenis Data		Hasil data awal		Hasil data akhir		Gain	
Kelompok		Eksperi men	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Rata-Rata		73.03	65.88	78.85	67.60	0.0667	-0.018
Std.Dev		9.82	10.37	10.13	10.20	0.74037	0.451105
Uji Homogenitas	Signifikansi	0.416		0.960		0.727	
	Inter	Homogen		Homogen		Homogen	
Uji Normalitas	Signifikansi	0.405	0.074	0.853	0.891	0.986	0.176
	Inter	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Uji Independent sampel T-test	Signifikansi	0.08				0.250	
	inter	Berbeda signifikan				Tidak berbeda signifikan	

Indikator kesadaran berkelanjutan juga dilakukan uji yang sama dengan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 11. Indikator 1 kesadaran konseptual memperoleh nilai 0.01 untuk hasil data awal dan 0.05 untuk hasil data akhir. Indikator 2 kesadaran berdasarkan pengalaman memperoleh nilai 0.179 untuk hasil data awal dan 0.058 untuk hasil data akhir. Indikator 3 kesadaran untuk terlibat memperoleh nilai 0.597 untuk hasil data awal dan 0.518 untuk hasil data akhir. Indikator 4 kesadaran beradaptasi memperoleh nilai 0.258 untuk hasil data awal dan 0.005 untuk hasil data akhir.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi homogen atau tidak. Uji yang dilakukan adalah dengan uji F menggunakan software SPSS versi 25. Dengan nilai signifikan adalah ($p > 0.05$). pada penelitian ini kedua data hasil data awal dan hasil data akhir indikator kesadaran berkelanjutan menunjukkan nilai 0.416 untuk hasil data awal dan 0.906 untuk hasil data akhir. maka dapat dimaknai bahwa hasil data awal dan hasil data akhir memiliki distribusi homogen.

Hasil uji homogenitas per indikator kesadaran berkelanjutan adalah sebagai berikut: untuk kesadaran konseptual 0.679, kesadaran berdasarkan pengalaman 0.489, kesadaran terlibat 0.555, kesadaran beradaptasi 0.149. Disimpulkan bahwa data yang di dapat per indikator berdistribusi homogen karena nilai signifikan yang di dapat lebih dari 0.05 dan data telah dilampirkan pada Lampiran 11.

2). Uji Hipotesis (uji beda rata berpasangan)

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari kedua sampel. Uji hipotesis dibedakan menjadi dua, yaitu ada uji parametrik dan uji non parametrik. Dalam penelitian ini terdapat beberapa indikator yang memakai uji parametrik dan uji non parametrik untuk nilai signifikan yang digunakan adalah ($p > 0.05$).

a. Uji Parametrik

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji Paired T Test karena dari uji sebelumnya di dapatkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikan yang digunakan adalah ($p > 0.025$). Setelah melakukan uji normalitas dan di dapat bahwa data tersebut berdistribusi normal. Indikator kesadaran berkelanjutan memiliki perbedaan rata-rata yang signifikan antara hasil data awal dan hasil data akhir peserta didik setelah diberikan perlakuan dengan nilai 0.08 maka selanjutnya dilakukan uji N-Gain.

Setelah melakukan uji normalitas di dapat hasil Indikator 2 kesadaran berdasarkan pengalaman mendapat signifikan (2-tailed) sebesar 0.027 indikator 3 kesadaran terlibat mendapat nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0.039 berdasarkan data tersebut maka di dapatkan bahwa indikator ke-2 dan 3 menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan atau dapat disimpulkan bahwa pembelajaran proyek fitoremediasi tidak memberikan pengaruh terhadap indikator kesadaran berdasarkan pengalaman dan kesadaran terlibat. Secara lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 11.

b. Uji Non Parametrik

Uji hipotesis non parametrik digunakan untuk data yang tidak berdistribusi normal. Hasil data awal dan hasil data akhir peserta didik ada yang tidak berdistribusi normal maka akan dilakukan uji non parametrik Mann Whitney U Test. Indikator kesadaran berkelanjutan yang tidak berdistribusi normal ada indikator 1 kesadaran konseptual dengan nilai 0.000 Indikator 4 kesadaran

beradaptasi dengan nilai 0.015. Disimpulkan bahwa data kedua indikator berbeda signifikan antara hasil data awal dan hasil data akhir. Maka dapat diketahui bahwa pembelajaran proyek fitoremediasi memberikan pengaruh terhadap kesadaran konseptual dan kesadaran beradaptasi. Secara rinci dapat dilihat pada lampiran 11.

3. Uji N-Gain

Uji Normalitas Gain ini digunakan untuk mengetahui efektifitas perlakuan yang diberikan dengan mengikuti penggolongan kriteria Meltzer. (2002). Setelah diuji dengan N-Gain di dapat bahwa skor N-Gain rata-rata adalah 0.248 diartikan dengan efektivitas perlakuan yang diberikan adalah rendah. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 10.

3.6.2 Analisis Data Indikator Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik

Analisis data indikator aksi peduli lingkungan pengolahan dan analisis data yang dilakukan tidak berbeda dengan indikator kesadaran berkelanjutan. Dengan data yang berupa angka dikelompokkan, mengingat jumlah butir pada pernyataan kuesioner adalah 24 dengan skor maksimal adalah 96. Data tiap indikator juga akan diolah dan dianalisis menggunakan cara yang sama. Rekapitulasi skor dapat dilihat pada Lampiran 12. Data yang telah di dapat akan dilakukan pengolahan secara deskriptif dan statistik sebagai berikut:

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat dalam indikator kesadaran berkelanjutan terdiri dari:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan uji Shapiro Wilk yang telah dilakukan, nilai yang di dapat pada indikator aksi peduli lingkungan peserta didik dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Berdasarkan Tabel 3.12 hasil data awal menunjukkan nilai 0.744 untuk hasil data awal dan 0.856 untuk hasil data akhir peserta didik dan keduanya diinterpretasikan berdistribusi normal berdasarkan nilai signifikan 0.05 ($p > 0.05$). Lebih spesifik dapat dilihat pada Lampiran 13. Berdasarkan hasil tersebut, dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik parametrik.

Setelah melakukan uji normalitas, di dapat hasil bahwa indikator 1 tindakan masa lalu dan masa sekarang memperoleh nilai 0.363 untuk hasil data awal dan

0.004 untuk hasil data akhir. Indikator 2 capaian kompetensi memperoleh nilai 0.261 untuk hasil data awal dan 0.064 untuk hasil data akhir. Indikator 3 tindakan masa depan memperoleh nilai 0.386 untuk hasil data awal dan 0.023 untuk hasil data akhir dan secara rinci dapat dilihat di Lampiran 15.

Tabel 3. 12
Hasil Analisis Statistik Deskriptif dan Statistik Inferensial Aksi Peduli Lingkungan Peserta Didik

Jenis Data	Hasil Data Awal		Hasil Data Akhir		Gain		
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	
Jumlah Data	31	30	31	30	31	30	
Rata-Rata	71.20	64.37	78.26	69.30	0.0782	0.0321	
Std.Dev	9.07	11.13	9.98	11.49	0.85140	0.59897	
Uji Homogenitas	Signifikan	0.634		0.295		0.967	
	Inter.	Homogen		Homogen		Homogen	
Uji Normalitas	Signifikan	0.744	0.096	0.856	0.744	0.096	0.856
	Inter.	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Uji T test independent	Signifikan	0.011				0.568	
	Inter.	Berbeda signifikan				Tidak berbeda signifikan	

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi homogen atau tidak. Uji yang dilakukan adalah dengan uji F menggunakan software SPSS versi 25. Dengan nilai signifikan adalah ($p > 0.05$). Penelitian ini kedua data hasil data awal dan hasil data akhir indikator aksi peduli lingkungan menunjukkan nilai 0.634 untuk hasil data awal dan 0.295 untuk hasil data akhir maka dapat dimaknai bahwa hasil data awal dan hasil data akhir memiliki distribusi homogen dan secara rinci dapat dilihat di lampiran 13.

Hasil uji homogenitas per indikator aksi peduli lingkungan adalah sebagai berikut, untuk tindakan masa lalu dan masa sekarang 0.257, capaian kompetensi 0.906, tindakan masa depan 0.020. Dapat disimpulkan bahwa data tindakan masa lalu dan masa sekarang serta capaian kompetensi yang di dapat per indikator

berdistribusi homogen karena nilai signifikan yang di dapat lebih dari 0.05 sedangkan untuk tindakan masa depan tidak homogen karena nilai yang di dapat kurang dari nilai signifikan, data tersebut juga telah dilampirkan di Lampiran 15.

2) Uji Hipotesis (uji beda rata berpasangan)

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata setelah diberikan perlakuan dengan nilai signifikan 0.025. Setelah diuji di dapat bahwa nilai 0.025 dan diartikan terdapat perbedaan signifikan pada hasil data awal dan hasil data akhir dari indikator aksi peduli lingkungan. Data uji hipotesis secara jelas dapat dilihat di Lampiran 13.

Uji hipotesis juga digunakan sebagai uji prasyarat setiap indikator aksi peduli lingkungan peserta didik. Indikator aksi peduli lingkungan setelah melakukan uji hipotesis di dapat hasil indikator 1 tindakan masa lalu dan masa sekarang mendapat nilai signifikan 0.025 Indikator 2 capaian kompetensi mendapat nilai sebesar 0.014 indikator 3 tindakan masa depan mendapat nilai signifikan 0.015 berdasarkan data yang telah diperoleh diketahui bahwa tidak adanya perbedaan rata-rata antara hasil data awal dan hasil data akhir peserta didik pada indikator ke-3, sedangkan untuk indikator ke-1 dan 2 menunjukkan hasil adanya perbedaan antara hasil data awal dan hasil data akhir peserta didik. Secara rinci dapat dilihat di Lampiran 15.

3) Uji N-Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui seberapa efektif perlakuan yang telah diberikan pada pembelajaran proyek fitoremediasi terhadap aksi peduli lingkungan peserta didik, maka data tersebut diuji dengan uji N-Gain. Di dapat bahwa rata-rata skor N-Gain bernilai 0.55 diartikan dengan sedang mengikuti penggolongan kriteria Meltzer. (2002). Lebih jelas dapat dilihat di lampiran 14

3.7 Alur Penelitian

