

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi dan Desain Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Metode yang tepat untuk jenis permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini yaitu eksperimen kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen semu (*Quasi Experimental*). Hal ini dikarenakan partisipan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak dipilih secara acak. Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan proyek *grey water recycle* berbasis STEM, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* siswa SMP.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Terdapat dua kelompok observasi yaitu kelompok eksperimen yang terlibat dalam Proyek *Grey Water Recycle* dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak melakukan Proyek *Grey Water Recycle*. Perbedaan kelompok eksperimen dan kontrol akan disampaikan pada tabel 3.1.

Kelompok kontrol pada penelitian ini berperan sebagai pembanding dari kelas eksperimen, sehingga perlakuan yang diberikan dapat dikatakan berpengaruh atau tidak. Pengaruh dari perlakuan dari kelompok eksperimen dengan membandingkan data yang diperoleh yaitu berupa *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan pada kedua kelompok eksperimen. *Pretest-posttest* pada penelitian ini digunakan untuk melihat kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* siswa SMP. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut

Tabel 3.1. Desain Penelitian *Quasi Eksperimental Control Group Design*

Kelompok	<i>Pre-test</i> (O)	Perlakuan (X)	<i>Post-test</i> (O ₂)
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ : Pengambilan data kesadaran berkelanjutan dan aksi *Clean Water and Sanitation* sebelum pembelajaran (*Pre-test*)

X : Pemberian perlakuan melalui keterlibatan siswa dalam Proyek *Grey Water Recycle* .

O₂ : Pengambilan data kesadaran berkelanjutan dan aksi *Clean Water and Sanitation (Post-test)*

3.2 Waktu, Tempat, Populasi dan Sampel Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan di salah satu sekolah menengah pertama di Kota Bandung (Lampiran 1 dan 2) pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas VII di SMP tersebut. Penelitian ini dikategorikan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Setiap kelompok akan diwakili oleh 1 kelas. Jumlah dari subjek penelitian ini adalah 30 pada kelas eksperimen akan melaksanakan proyek *grey water recycle* berbasis STEM dalam melaksanakan proses pembelajaran, sedangkan sebanyak 25 partisipan kelas kontrol tidak melaksanakan proyek *grey water recycle* berbasis STEM. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah *purposive sampling* dengan penentuan kelas menggunakan *cluster random sampling*. Pertimbangan pengambilan sampel adalah seluruh partisipan melaksanakan pembelajaran secara *offline*, dan belum dibelajarkan materi ekologi dan keanekaragaman hayati Indonesia, serta mengikuti semua proses pembelajaran sesuai dengan alur pembelajaran STEM.

3.3 Definisi Operasional

Berikut ini adalah definisi operasional dari variabel-variabel penelitian:

3. Pembelajaran Proyek *Grey Water Recycle* Berbasis STEM

Pembelajaran proyek *grey water recycle* berbasis STEM adalah sebuah model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memanfaatkan limbah cair rumah tangga (*grey water*) menggunakan tahapan STEM dalam proses pembelajarannya. Langkah pembelajaran STEM yang dimaksud mencakup identifikasi masalah, memikirkan solusi, mendesain teknologi, membuat teknologi, menguji coba, dan mengevaluasi. Rangkaian kegiatan yang terencana dan memiliki sasaran khusus yaitu penggunaan kembali *Grey water* atau limbah dalam bentuk cair mengandung banyak lemak serta beberapa bahan kimia dengan kadar yang terbatas. Sebelum digunakan kembali limbah cair ini melalui beberapa tahapan filtrasi menggunakan teknologi ramah lingkungan.

4. Kesadaran Berkelanjutan Siswa

Kesadaran berkelanjutan adalah suatu keadaan dimana siswa mengerti dan menyadari terhadap hal dirasakan terhadap penyebab dan dampak dari pencemaran air dan pentingnya air bersih. Siswa dikatakan memiliki kesadaran berkelanjutan apabila memenuhi indikator kesadaran berkelanjutan yaitu kesadaran konseptual, kesadaran yang berlandaskan pengalaman, kemauan untuk ikut terlibat, dan kesadaran beradaptasi pada kebijakan dan gaya hidup berkelanjutan. Instrumen yang digunakan peneliti adalah instrumen yang mengacu pada format *questionnaire sustainability awareness* yang dikembangkan oleh (Sen *et al.*, 2021).

c. Aksi *Clean water and Sanitation* Siswa

Aksi *clean water and sanitation* pada penelitian ini adalah gerakan atau sikap yang timbul dari pemahaman dan kesadaran atas kebersihan dan sanitasi air. Ada 3 ruang lingkup yang dapat dicapai dalam mengukur Aksi *clean water and sanitation* diantaranya adalah tindakan masa lalu dan masa sekarang (*past and present action*), capaian kompetensi (*competences*), dan tindakan masa depan (*Future actions*) menggunakan instrumen soal non-tes berupa kuesioner dengan skala likert 4 poin yang diadaptasi dari penelitian (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020)

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen untuk mengukur kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner, kuesioner diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran baik itu di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol. Kuesioner yang digunakan dalam mengambil data sebelum dan sesudah pembelajaran tidak mengalami modifikasi sedikit pun.

1. Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan Siswa

Kesadaran berkelanjutan adalah kesadaran yang dimiliki siswa dalam tiga konstruksi berkelanjutan yaitu kesadaran konseptual, kesediaan dalam keterlibatan, kesadaran berdasarkan pengalaman, kemauan untuk terlibat, dan kesadaran untuk beradaptasi. Instrumen yang digunakan peneliti adalah instrumen yang mengacu pada format *questionnairesustainability awareness* yang

dikemukakan oleh Sen *et al.*(2021) dengan lima skala likert yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), Netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS), namun peneliti akan menggunakan empat skala likert dengan menghapus jawaban netral, hal ini untuk mengantisipasi adanya keraguan pada siswa dan kehilangan data penelitian. Kuesioner ini akan diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Kisi-kisi *questionnaire sustainability awareness* yang digunakan peneliti terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kisi-Kisi Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan Siswa

Indikator	Definisi Indikator	Nomor Soal	Jumlah
Kesadaran Konseptual	Kesadaran konseptual adalah kesadaran yang timbul dari adanya pengetahuan konseptual setiap individu terkait dengan penyebab pencemaran air, dampaknya, dan solusi atas permasalahan tersebut.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	12
Kesadaran berdasarkan pengalaman	Kesadaran berdasarkan pengalaman merupakan kesadaran yang terbentuk melalui sebuah peristiwa dimasa lalu dan terjadi hingga saat ini dan dapat dirasakan. Adanya peristiwa tentang pencemaran air yang berpengaruh terhadap sumberdaya alam.	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	10
Kemauan untuk terlibat	Kesadaran untuk terlibat adalah kemauan dari dalam diri siswa untuk menyukseskan agenda pembangunan berkelanjutan. Kesadaran ini dapat dilihat dari frekuensi siswa yang secara sengaja membicarakan dan mendengarkan informasi tentang pencemaran air.	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	10
Kesadaran untuk beradaptasi	Kesadaran untuk beradaptasi adalah sebuah kemauan dari diri siswa untuk berusaha menaati kebijakan dan gaya hidup terkait dengan upaya penanggulangan pencemaran air yang berakibat pada lingkungan.	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	11
Total			43

Instrumen yang dijadikan sebagai rujukan dimaknai berdasarkan deskripsi indikator serta kriteria sub indicator kemudian disesuaikan dengan konteks, budaya, dan kebiasaan yang ada di Indonesia. Kemudian dilanjutkan dengan penulisan instrumen yang dapat mewakili setiap indikator. Setelah instrumen terbentuk maka dilakukan pemeriksaan oleh dosen pembimbing untuk melihat diksi yang digunakan, kesesuaian dengan indikator, keterwakilan item untuk

mengukur indikator dan ketepatan konsep. Lalu dilakukan *judgment* oleh beberapa ahli dalam bidang SDGs, setelah mendapat *judgment* maka dilakukan tahapan validasi instrumen dengan mengujikan instrumen kepada 30 orang siswa SMP. Dari hasil uji coba menggunakan *software* SPSS terdapat 34 item yang valid dan 9 item tidak valid (Lampiran 2). Dari ke 34 item yang valid dipilih 31 item, hal ini berdasarkan pertimbangan keterwakilan item dalam ketercapaian indikator. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil Validitas Instrumen Kesadaran Berkelanjutan

Nomor Item	Validitas			
	Sig. (2-tailed)	r-hitung	Int.	Keterangan
1	0,348	0,178	Tidak valid	Tidak digunakan
2	0,021	0,419	Valid	Digunakan
3	0,000	0,629	Valid	Digunakan
4	0,627	0,092	Tidak valid	Tidak digunakan
5	0,005	0,504	Valid	Digunakan
6	0,003	0,516	Valid	Tidak digunakan
7	0,039	0,379	Valid	Digunakan
8	0,010	0,466	Valid	Digunakan
9	0,013	0,448	Valid	Digunakan
10	0,006	0,490	Valid	Digunakan
11	0,001	0,566	Valid	Digunakan
12	0,627	0,092	Tidak valid	Tidak digunakan
13	0,000	0,682	Valid	Digunakan
14	0,586	0,104	Tidak valid	Tidak digunakan
15	0,158	0,265	Tidak valid	Tidak digunakan
16	0,002	0,545	Valid	Digunakan
17	0,000	0,899	Valid	Digunakan
18	0,005	0,504	Valid	Digunakan
19	0,799	0,049	Tidak valid	Tidak digunakan
20	0,000	0,719	Valid	Digunakan
21	0,000	0,611	Valid	Digunakan
22	0,004	0,507	Valid	Digunakan
23	0,000	0,737	Valid	Digunakan
24	0,253	0,215	Tidak valid	Tidak digunakan
25	0,000	0,692	Valid	Digunakan
26	0,001	0,568	Valid	Digunakan
27	0,140	0,276	Tidak valid	Tidak digunakan
28	0,048	0,365	Valid	Digunakan
29	0,017	0,433	Valid	Digunakan
30	0,035	0,387	Valid	Digunakan
31	0,001	0,555	Valid	Digunakan
32	0,001	0,574	Valid	Digunakan
33	0,021	0,421	Valid	Digunakan

Nomor Item	Validitas			
	Sig. (2-tailed)	r-hitung	Int.	Keterangan
1	0,348	0,178	Tidak valid	Tidak digunakan
34	0,001	0,567	Valid	Digunakan
35	0,002	0,533	Valid	Digunakan
36	0,000	0,801	Valid	Digunakan
37	0,003	0,528	Valid	Tidak digunakan
38	0,009	0,471	Valid	Digunakan
39	0,002	0,552	Valid	Digunakan
40	0,727	0,066	Tidak valid	Tidak digunakan
41	0,000	0,660	Valid	Digunakan
42	0,000	0,642	Valid	Tidak digunakan
43	0,000	0,770	Valid	Digunakan

Jumlah instrumen kesadaran berkelanjutan yang digunakan dalam penelitian ini setelah melakukan uji validitas terdapat 31 butir pertanyaan dengan pilihan setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Butir instrumen secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4. Untuk kisi-kisi instrumen yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen Kesadaran Berkelanjutan Siswa yang Digunakan

Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah
Kesadaran Konseptual	Kesadaran konseptual siswa berkaitan dengan pengetahuan individu tentang penyebab pencemaran air, dampaknya, dan perlunya tanggapan.	Kesadaran terkait pengetahuan individu tentang penyebab pencemaran air	1, 2	8
		Kesadaran terkait dengan pengetahuan individu tentang dampak pencemaran air pada perubahan ekosistem	3, 4, 5	
		Kesadaran terkait dengan pengetahuan individu tentang perlunya tanggapan terhadap pencemaran air	6, 7, 8	
Kesadaran berdasarkan pengalaman	Kesadaran berdasarkan pengalaman siswa menyangkut pengalaman dan pengetahuan tentang pencemaran air yang terjadi pada kurun waktu yang cukup lama dan dampak terkait pada ketersediaan sumber daya alam	Kesadaran berdasarkan pengalaman dan pengetahuan siswa tentang pencemaran air dalam jangka waktu yang panjang	9, 10, 11, 12	7
		Pengalaman siswa terkait dengan dampak pencemaran air terhadap ketersediaan sumberdaya alam	13, 14, 15	
Kemauan untuk	Kesadaran keterlibatan adalah tentang	-	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	8

Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah
terlibatan	frekuensi siswa berbicara atau mendengar tentang pencemaran air			
Kesadaran untuk beradaptasi	Kesadaran beradaptasi mengacu pada pengetahuan siswa tentang lingkungan, teknik beradaptasi terhadap kebijakan terkait pengendalian pencemaran air dan kesehatan terhadap lingkungan.	Kesadaran siswa tentang teknik beradaptasi siswa terkait pengendalian pencemaran air dan kelestarian ekosistem	24, 25, 26, 27	8
		Keterampilan siswa dalam beradaptasi terhadap respon kebijakan pengendalian pencemaran air terhadap kesehatan lingkungan	28, 29, 30, 31	
Total				31

Redaksi instrument disesuaikan dengan umur dan juga kemampuan menganalisis bahasa dari siswa SMP. Instrumen menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan tidak condong ke salah satu pihak sehingga siswa dapat mengisi instrumen tanpa terpengaruh oleh faktor luar. Untuk contoh instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Contoh Soal Instrumen Kesadaran Berkelanjutan

Indikator	Butir
Kesadaran konseptual	Pencemaran air dapat mempengaruhi kualitas lingkungan salah satunya adalah tingkat kesuburan tanah
Kesadaran berdasarkan pengalaman	Saya pernah mencium aroma busuk yang berasal dari saluran air yang tercemar di dekat rumah saya
Kemauan untuk terlibat	Saya memperhatikan penggunaan air yang saya gunakan setiap hari sebagai bentuk tanggung jawab saya terhadap lingkungan
Kesadaran untuk beradaptasi	Saya ingin menguasai teknologi yang berkaitan dengan pengolahan air limbah rumah tangga

2. Kuesioner Aksi *Clean water and Sanitation* Siswa

Aksi *clean water and sanitation* adalah gerakan atau sikap yang timbul dari pemahaman dan kesadaran atas kebersihan dan sanitasi air. Aksi ini dapat diukur menggunakan instrumen yang dikembangkan oleh (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020) terdapat tiga indikator yaitu tindakan masa lalu dan masa sekarang (*past and present action*), capaian kompetensi (*competences*), dan tindakan masa depan (*Future actions*), dari tiga indikator diatas akan dikembangkan beberapa item yang dapat mewakili aspek dari indikator itu

sendiri. Skala likert 4 poin dipilih agar tidak menimbulkan keraguan bagi siswa dalam memberikan respon. Kisi-kisi instrumen untuk aksi *clean water and sanitation* siswa terdapat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kisi-Kisi Instrumen Aksi *Clean Water and Sanitation*

Indikator	Definisi Indikator	Nomor Soal	Jumlah
Tindakan masa laludan masa sekarang (<i>past and present action</i>)	Tindakan masa lalu dan masa sekarang adalah sebuah kegiatan yang telah dilakukan dengan kurun waktu yang cukup lama dan berlangsung hingga waktu sekarang	1, 2, 3, 4,5, 6, 7, 8	8
Capaian kompetensi (<i>competences</i>)	Capaian kompetensi yang dimaksud adalah usaha siswa untuk meningkatkan kompetensi seperti pengetahuan, keterampilan, konsepsi, sikap dan nilai sehingga dapat melaksanakan aksi untuk pembangunan berkelanjutan serta peduli terhadap lingkungan	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	10
Tindakan masa depan (<i>Future actions</i>)	Tindakan masa depan disini adalah sebuah keinginan untuk bertindak di masa depan dan menjadi agen perubahan baik dilingkungan sekolah maupun di luar sekolah dalam menerapkan pola pikir serta gaya hidup berkelanjutan	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	8
			26

Proses pengembangan instrumen dimulai dengan memahami setiap indikator yang telah dikembangkan oleh (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020), setelah itu Tim Penelitian Payung *Education for Sustainable Develomponet* (ESD) melakukan penyesuaian item instrumen sesuai dengan topik *Sustainable Develomponet* yang diangkat, disini peneliti khusus mengangkan topik tentang air bersih dan sanitasi yang baik. Untuk itu peneiti telah menyiapkan sebanyak 26 item yang akan di uji cobakan. Sebelum itu, instrumen melewati tahapan *judgment*, revisian untuk melihat diksi, kesesuaian indikator, dan ketepatan konsep sesuai dengan tingkatan sekolah menengah pertama. Kemudian peneliti melakukan uji coba instrumen kepada 30 orang siswa, didapatkan hasil bahwa 24 dari 26 item dinyatakan valid setelah diolah menggunakan *software* SPSS (Lampiran 5). Uji coba instrumen bertujuan untuk menguji kesahihan dan derajat keterandalan instrumen, memastikan apakah pertanyaan dapat diterima dan

dipahami oleh responden, dan untuk menentukan lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi instrument. Semua item yang valid akan digunakan dalam mengukur aksi *clean water and sanitation* siswa. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hasil Validitas Instrumen Aksi *Clean Water and sanitation*

Nomor Item	Validitas			
	Sig. (2-tailed)	r-hitung	Int.	Keterangan
1	0,000	0,682	Valid	Digunakan
2	0,000	0,704	Valid	Digunakan
3	0,000	0,820	Valid	Digunakan
4	0,000	0,881	Valid	Digunakan
5	0,000	0,702	Valid	Digunakan
6	0,110	0,298	Tidak valid	Tidak digunakan
7	0,001	0,560	Valid	Digunakan
8	0,000	0,706	Valid	Digunakan
9	0,012	0,451	Valid	Digunakan
10	0,000	0,742	Valid	Digunakan
11	0,000	0,726	Valid	Digunakan
12	0,185	0,249	Tidak valid	Tidak digunakan
13	0,001	0,562	Valid	Digunakan
14	0,000	0,817	Valid	Digunakan
15	0,000	0,606	Valid	Digunakan
16	0,004	0,514	Valid	Digunakan
17	0,007	0,480	Valid	Digunakan
18	0,000	0,644	Valid	Digunakan
19	0,001	0,592	Valid	Digunakan
20	0,000	0,819	Valid	Digunakan
21	0,000	0,629	Valid	Digunakan
22	0,000	0,816	Valid	Digunakan
23	0,000	0,641	Valid	Digunakan
24	0,000	0,705	Valid	Digunakan
25	0,004	0,509	Valid	Digunakan
26	0,000	0,714	Valid	Digunakan

Jumlah instrumen aksi *clean water and sanitation* yang digunakan dalam penelitian sini setelah melakukan uji validitas terdapat 24 butir pertanyaan dengan pilihan setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Butir instrumen secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6. Untuk kisi-kisi instrumen yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kisi-Kisi Instrumen Aksi *Clean Water and Sanitation* yang Digunakan

Indikator	Definisi Indikator	Sub-Indikator	Nomor Soal	Jumlah
Tindakan masa lalu dan masa sekarang (<i>past and present action</i>)	Tindakan masa lalu dan masa sekarang adalah sebuah kegiatan yang telah dilakukan dengan kurun waktu yang cukup lama dan berlangsung hingga waktu sekarang	Tindakan masa lalu yang terkait dengan konservasi, kebersihan, dan kepedulian terhadap sanitasi air	1, 2, 3, 4	7
		Tindakan saat ini untuk konservasi, kebersihan, dan kepedulian terhadap sanitasi air	5, 6, 7	
Capaian kompetensi (<i>competences</i>)	Capaian kompetensi yang dimaksud adalah usaha siswa untuk meningkatkan kompetensi seperti pengetahuan, keterampilan, konsepsi, sikap dan nilai sehingga dapat melaksanakan aksi untuk pembangunan berkelanjutan serta peduli terhadap lingkungan	Pengetahuan tentang konservasi, kebersihan, dan kepedulian terhadap sanitasi air	8, 9, 10	9
		Keterampilan dalam melaksanakan konservasi, kebersihan, dan kepedulian terhadap sanitasi air	11, 12	
		Konsepsi untuk konservasi, kebersihan, dan kepedulian terhadap sanitasi air	13, 14	
		Sikap dan nilai untuk melakukan tindakan	15, 16	

Indikator	Definisi Indikator	Sub-Indikator	Nomor Soal	Jumlah
		konservasi, kebersihan dan kepedulian terhadap sanitasi air		
Tindakan masa depan (<i>Future actions</i>)	Tindakan masa depan disini adalah sebuah keinginan untuk bertindak di masa depan dan menjadi agen perubahan baik dilingkungan sekolah maupun di luar sekolah dalam menerapkan pola pikir serta gaya hidup berkelanjutan	Tindakan siswa dalam konservasi, kebersihan, dan sanitasi air di lingkungan sekolah	17, 18	8
		Tindakan siswa dalam konservasi, kebersihan, dan sanitasi air di luar sekolah	19, 20, 21	
		Tindakan siswa dalam konservasi, kebersihan, dan sanitasi air sebagai agen perubahan	22, 23, 24	
Total				24

Instrumen menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh siswa SMP, hal ini dapat dinilai dengan uji keterbacaan kepada beberapa orang siswa, instrumen dikatakan lolos uji keterbacaan apabila siswa memahami maksud dan tujuan dari item yang ada pada kuesioner. Instrumen yang tidak lolos uji keterbacaan direvisi dan diujikan kembali. Untuk contoh instrumen yang telah lolos uji validitas, uji reliabilitas, dan uji keterbacaan dapat ditinjau pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Contoh Soal Instrumen Aksi *Clean Water and Sanitation*

Indikator	Butir
Tindakan masa laludan masa sekarang (<i>past and present action</i>)	Ketika saya mempelajari tentang dampak pencemaran air terhadap kelangsungan hidup, saya termotivasi untuk mengolah limbah cair sebelum dibuang ke saluran air
Capaian kompetensi (<i>competences</i>)	Saya mampu menghemat penggunaan air dengan cara menggunakan kembali air limbah yang telah difilter

Aini Septiana, 2023

PENGARUH PEMBELAJARAN PROYEK GREY WATER RECYCLE BERBASIS STEM TERHADAP KESADARAN BERKELANJUTAN DAN AKSI CLEAN WATER AND SANITATION PADA SISWA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Indikator	Butir
Tindakan masa depan (<i>Futureactions</i>)	Saya akan menanam tanaman di sekitar selokan dan rumah agar mengurangi zat kimia yang ada di saluran air

3. Instrumen Tambahan

Instrumen tambahan pada penelitian ini digunakan untuk mendukung instrumen utama yaitu kuesioner. Instrumen tambahan yang digunakan merupakan rubrik wawancara untuk mengetahui kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* siswa. Siswa yang diwawancarai dengan kesukarelaan tanpa paksaan. Wawancara ini digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih fokus terkait hasil *pre-test* dan *post-test* siswa serta bagaimana siswa menyikapi pembelajaran STEM-ESD yang telah dilakukan. Kisi-kisi wawancara disampaikan pada Tabel 3.10. Rubrik wawancara dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 3.10. Kisi-Kisi Rubrik Wawancara Kesadaran Berkelanjutan dan Aksi *Clean Water and Sanitation*

No	Indikator	Deskripsi	Item Nomor
1.	Proses Pembelajaran	Tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan	1, 2, 3, 6
2.	Penguasaan konsep	Tanggapan peserta didik terhadap penguasaan konsep	4, 5, 9
3.	Kesadaran keberlanjutan	Tanggapan peserta didik terhadap kesadaran keberlanjutan	7,8, 10,11, 12, 13
4.	Aksi <i>clean water and sanitation</i>	Tanggapan peserta didik terhadap Aksi <i>clean water and sanitation</i>	14,15
Jumlah Butir			15

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu, persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian (pengambilan data) dan pasca penelitian (pengolahan data, analisis, dan penarikan kesimpulan). Rincian kegiatan dijelaskan sebagai berikut.

1. Persiapan Penelitian

- a. Studi literatur, mengumpulkan informasi tentang proyek *grey water recycle* berbasis STEM pada materi ekosistem dan keanekaragaman hayati Indonesia

terhadap kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* siswa SMP.

- b. Peneliti mengusulkan ide kepada pembimbing sesuai dengan hasil studi literatur dan penerjemahan instrumen kesadaran berkelanjutan yang dikembangkan oleh Sen *et al.*, (2021) dan instrumen aksi *clean water and sanitation* yang dikembangkan oleh Hadjichambis and Paraskeva-Hadjichambi (2020) dari bahasa Inggris ke bahasa Indonesia
- c. Menyusun proposal penelitian, seminar proposal penelitian, bimbingan proposal penelitian dengan dosen, dan revisi proposal penelitian
- d. Mempersiapkan perangkat pembelajaran seperti mempersiapkan modul ajar, LKPD, dan instrumen penelitian. Modul ajar dan LKPD dapat dilihat pada Lampiran 8 dan Lampiran 9.
- e. Menyiapkan instrumen penelitian, *judgement* instrumen penelitian kepada dosen pembimbing, revisi instrumen penelitian, dan uji coba instrumen penelitian
- f. Uji validitas kedua instrumen yaitu instrumen kesadaran berkelanjutan dan aksi *clean water and sanitation* dilakukan oleh 30 orang siswa menengah pertama.
- g. Hasil uji validitas instrumen dianalisis kemudian diambil keputusan terkait instrumen yang akan digunakan pada penelitian sesungguhnya.

2. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan yaitu:

- a) Membagikan link *google form* untuk pengambilan data awal (*pre-test*) dengan item yang telah divalidasi, kegiatan pembagian *link google form* dilakukan sebelum diberikan perlakuan dan dilaksanakan diluar jam pembelajaran.
- b) Meminta siswa untuk mengisi kuesioner sesuai dengan kebenaran yang ada.
- c) Melaksanakan kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran integratif STEM (Widodo, 2021) untuk kelas kontrol dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol.

Tabel 3.11. Perbandingan Pelaksanaan Penelitian pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen

Pertemuan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	<p>Mengidentifikasi masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengidentifikasi pencemaran air yang terjadi di lingkungan terdekat seperti keluarga dan sekolah yang dapat diselesaikan dengan pengembangan teknologi. • Peserta didik menyajikan data hasil temuan permasalahan air yang ada di Indonesia berdasarkan pemahaman tentang pencemaran air <p>Berpikir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis pengaruh pencemaran air terhadap makhluk hidup. • Peserta didik menganalisis dampak pencemaran air terhadap pembangunan berkelanjutan • Peserta didik memikirkan bentuk teknologi yang mampu menyelesaikan permasalahan pencemaran air di Indonesia • Peserta didik mengamati cara kerja filter air limbah rumah tangga yang komersialkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pembelajaran dan menyiapkan siswa untuk memulai pembelajaran • Siswa diberikan kesempatan untuk membaca kembali tentang konsep ekologi. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengingat kembali konsep ekologi tentang tingkatan organisasi kehidupan dari individu sampai dengan biosfer • Guru menjelaskan konsep rantai makanan. • Siswa diminta untuk memberikan contoh terkait dengan tingkatan organisasi kehidupan • Siswa diminta untuk menggambarkan salah satu contoh rantai makanan dan jaring makanan
2	<p>Mendesain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik merancang desain filter air limbah rumah tangga berupa menentukan alat dan bahan, serta bentuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan kelas untuk memulai pembelajaran • Guru memberikan gambaran tentang keanekaragaman hayati Indonesia melalui

Pertemuan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	<p>teknologi yang akan dibuat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menggambar bangun filter yang akan dibuat • Peserta didik membuat prosedur pengerjaan filter berdasarkan desain yang telah dibuat. • Peserta didik mengkomunikasikan rancangan disain filter air limbah rumah tangga 	<p>video documenter flora dan fauna yang ada di Indonesia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diminta untuk memahami perbedaan flora dan fauna yang ada di Indonesia bagian barat dan juga Indonesia bagian timur serta peralihan • Siswa diminta untuk mengelompokkan flora dan fauna berdasar garis weber dan Wallace • Siswa diberikan tugas dirumah untuk mengamati lingkungan sekitar terkhusus lingkungan yang tercemar
3	<p>Membuat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan serta mengecek kelengkapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam membuat filter. • Peserta didik membuat filter berdasarkan prosedur yang telah dibuat • Peserta didik mengkomunikasikan bersama guru kendala dalam pembuatan filter <p>Menguji coba</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menguji coba alat yang telah dibuat • Peserta didik mendemonstrasikan serta mengkomunikasikan hasil ujicoba filter 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyiapkan kelas untuk memulai pembelajaran. • Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil observasi pencemaran lingkungan dalam bentuk menjelaskan permasalahan • Kemudian siswa diminta untuk membuat sebuah rancangan penyelesaian permasalahan tersebut secara berkelompok. • Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dan mengaitkan dengan manfaat solusi yang dirancang untuk kelangsungan ekosistem

Pertemuan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
4	<p>Evaluasi dan perbaikan desain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan teknologi yang telah dikembangkan • Memperbaiki desain teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memastikan kesiapan siswa untuk mengikuti evaluasi sumatif.

d) Membagikan kembali link *google form* yang berisi instrumen untuk pengumpulan data akhir.

3. Pasca Pelaksanaan Penelitian

Setelah penelitian dilaksanakan, maka prosedur yang dilakukan adalah

a) Pengolahan data

Tahapan pengolahan data adalah tahapan peneliti mengolah berbagai data menggunakan uji statistic untuk menjawab hipotesis. Uji statistic dilakukan menggunakan *software* SPSS versi 29.0.0.

b) Analisis data hasil penelitian

Tahapan analisis data adalah tahapan peneliti menganalisis data yang diperoleh dengan melakukan pembahasan data hasil penelitian melalui interpretasi kajian pustaka yang relevan dan menunjang penelitian.

c) Penyusunan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Kesadaran Berkelanjutan Siswa Mengenai Pencemaran Air terhadap Perubahan Ekosistem

Data kesadaran berkelanjutan didapatkan dari kuesioner dengan empat skala likert yaitu yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) masing masing skala akan dikonversi menjadi skala 1-4. Kemudian data diolah dan dijadikan skor dan nilai dengan skala 0-100. Untuk didapatkan hasil yang akurat tentang kesadaran berkelanjutan siswa dengan menggunakan pembelajaran projek *grey water recycle* berbasis STEM maka dilakukan uji statistika terkait yang dioperasikan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan

kontrol. Rincian hasil pengisian kuesioner kesadaran berkelanjutan siswa dapat dilihat pada Lampiran 10, 11, 12, dan 13.

1. Pengolahan Data *Pre-Test* Kesadaran Berkelanjutan Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pengolahan data awal kelas eksperimen dan kontrol dilakukan dengan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan juga uji homogenitas. Setelah dilakukan uji prasyarat maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata pada data awal kesadaran berkelanjutan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas-Shapiro Wilk

Uji normalitas menjadi prasyarat untuk melakukan uji statistika parametric. Uji ini digunakan untuk melihat data yang terkumpul harus berdistribusi secara normal dan diambil dari populasi yang normal. Uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji Shapiro-Wilk dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Data normal adalah data dengan perolehan p value $> (\alpha) = 0,05$.

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan SPSS Versi.29.0.0 menunjukkan signifikansi data kesadaran berkelanjutan kelas eksperimen dan kontrol pada data pretest yaitu 0.641 dan 0.046, nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa data *pre-test* pada kelas eksperimen berdistribusi normal sedangkan data *pre-test* pada kelas kontrol tidak berdistribusi normal sehingga dapat disimpulkan bahwa analisis statistika yang dilakukan adalah non parametric yaitu *mann-whitney* karena data yang diuji merupakan data *independent*.

Uji normalitas *Shapiro Wilk* ini juga dilakukan pada setiap indikator kesadaran berkelanjutan diantaranya adalah kesadaran konseptual, kesadaran berdasarkan pengalaman, kesadaran untuk terlibat, dan kesadaran untuk beradaptasi, pertama, uji normalitas untuk indikator kesadaran konseptual pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,294 dan 0,045 hal ini dapat diartikan bahwa data awal kelas eksperimen berdistribusi normal sedangkan pada kelas kontrol tidak berdistribusi normal sehingga uji beda rata-rata yang dapat dilakukan adalah uji *Mann-Whitney*. Kedua, Indikator kesadaran berdasarkan pengalaman kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,110 dan 0,206 artinya data pada kedua kelas berdistribusi normal

sehingga harus dilakukan uji prasyarat selanjutnya yaitu uji homogenitas. Ketiga, nilai signifikansi menunjukkan 0,126 dan 0,640 pada kelas eksperimen dan kontrol hal ini dapat diinterpretasikan bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal sehingga untuk uji statistika dapat dilanjutkan ke uji homogenitas. Keempat, indikator kesadaran untuk beradaptasi menunjukkan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kontrol sebesar 0,109 dan 0,166 artinya bahwa kedua data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal sehingga uji statistika dilanjutkan dengan uji homogenitas.

b. Uji Homogenitas – Uji *Levene*

Selain uji normalitas, uji homogenitas juga menjadi prasyarat untuk melakukan uji parametric. Uji *Levene* digunakan dalam penelitian ini. Uji homogenitas ini dilakukan untuk menunjukkan homogenitas suatu varian atau beberapa varian populasi sama atau tidak. Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$.

Nilai signifikansi uji homogenitas *Levene* yaitu 0,295 hal ini dapat diinterpretasikan bahwa data awal kesadaran berkelanjutan homogen. Telah disebutkan sebelumnya bahwa kesadaran berkelanjutan memiliki beberapa indikator. Setiap indikator memiliki nilai signifikan uji homogenitas yaitu; 0,805 untuk kesadaran konseptual artinya data homogen, 0,367 untuk kesadaran berdasarkan pengalaman artinya data homogen, 0,701 untuk kesadaran untuk terlibat artinya data homogen, 0,588 untuk kesadaran untuk beradaptasi artinya data homogen.

c. Uji Beda Rata-Rata – *Mann Whitney U Test*

Uji beda rata-rata pada data awal menggunakan uji non-parametrik *Mann Whitney U test*, hal ini dikarenakan data tidak berdistribusi normal sehingga tidak memenuhi syarat uji parametrik, taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Didapatkan hasil uji beda rata rata data awal kesadaran berkelanjutan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan nilai signifikansi $p\text{-value}_{(0,001)} < \alpha_{(0,005)}$. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan signifikan data awal kelas eksperimen dan kelas kontrol. Artinya kelas kontrol dan kelas eksperimen merupakan kelas yang tidak setara sehingga untuk uji hipotesis tidak dapat langsung dilakukan pada data akhir pada kedua kelas. Peneliti menggunakan

selisih nilai antara data awal dan juga data akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol (*Gain*) untuk dilanjutkan kepada uji hipotesis.

2. Analisis Data *Gain* Kesadaran Berkelanjutan Siswa

Nilai gain digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran proyek *grey water recycle* berbasis STEM terhadap kesadaran berkelanjutan siswa SMP. Analisis data gain juga mengikuti alur uji statistika seperti pengolahan data awal. Data gain didapatkan dengan cara data akhir kurang data awal. Selisih data awal dan data akhir ini akan dilanjutkan dengan uji normalitas dan uji homogenitas, setelah nya dilanjutkan dengan uji beda rata-rata. Untuk rincian data gain pada variabel kesadaran berkelanjutan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dari Lampiran 14 dan 15.

a. Uji Normalitas - Shapiro Wilk

Uji normalitas shapiro wilk digunakan karena jumlah partisipan yang digunakan pada masing masing kelas kurang dari 50 orang. Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Didapatkan bahwa data gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki nilai signifikansi 0,126 dan 0,823 artinya nilai gain pada kedua kelas berdistribusi normal. Oleh karena itu, untuk prasyarat pertama uji beda rata-rata parametrik telah terpenuhi. Dilanjutkan dengan uji homogenitas pada kedua kelas.

b. Uji Homogenitas – Uji Levene

Uji homogenitas menunjukkan data gain pada kedua kelas menunjukkan hasil homogen. Dibuktikan dengan nilai signifikansi 0.275 artinya $p\text{-value} > (\alpha) = 0,05$. Sehingga untuk uji statistika dapat dilanjutkan pada uji parametric independent t test.

c. Uji Beda Rata-Rata – Independent T test

Uji t ini digunakan untuk mengukur bagaimana pengaruh masing masing variabel bebas secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikatnya. Uji t merupakan uji beda rata rata dari dua kelompok yang tidak saling berhubungan.. Kriteria pengambilan keputusan adalah $p(\text{sig}) < 0.05$.

Interpretasi data gain kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah uji beda rata rata mendapatkan signifikansi $p\text{-value} (0,000) < \alpha (0,005)$ artinya data gain pada kelas

eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya pada definisi operasional ada beberapa indikator kesadaran berkelanjutan yaitu kesadaran konseptual, kesadaran berdasarkan pengalaman, kesadaran untuk terlibat, dan kesadaran untuk beradaptasi. Hasil interpretasi uji beda rata-rata pada setiap indikator adalah; (1) kesadaran konseptual siswa mendapatkan p-value ($<0,001$) $< \alpha$ ($0,005$), artinya terdapat perbedaan signifikan pada rata-rata kelas eksperimen dan kontrol. (2) kesadaran berdasarkan pengalaman siswa mendapatkan p-value ($<0,001$) $< \alpha$ ($0,005$), artinya terdapat perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. (3) kesadaran untuk terlibat siswa mendapatkan p-value ($0,010$) $< \alpha$ ($0,005$), artinya terdapat perbedaan signifikan rata-rata nilai gain kelas eksperimen dan kelas kontrol. (4) kesadaran untuk beradaptasi siswa mendapatkan p-value ($0,076$) $> \alpha$ ($0,05$), artinya perbedaan rata-rata yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa tiga dari empat indikator kesadaran berkelanjutan siswa memiliki perbedaan rata-rata signifikan.

3.6.2 Analisis Data Aksi *Clean Water and Sanitation* Mengenai upaya pencegahan dan penanggulangan Pencemaran air

Data aksi *clean water and sanitation* siswa didapatkan melalui kuesioner dengan skala likert 1-4. Kemudian skor siswa pada variabel aksi *clean water and sanitation* di ubah menjadi nilai dengan rentangan 0-100. Proses penskoran dan pengubahan ke nilai juga dilakukan pada setiap indikator aksi yaitu; (1) tindakan masa lalu dan masa sekarang, (2) capaian kompetensi, (3) tindakan masa depan. Untuk rincian pengisian kuesioner siswa dapat dilihat pada lampiran 16, 17, 18, dan 19.

1. Pengolahan Data *Pre-Test* Aksi *Clean Water and Sanitation* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Data aksi *clean water and sanitation* didapatkan dari kuesioner dengan empat skala likert yaitu yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) masing-masing skala akan dikonversi menjadi skala 1-4. Kemudian data diolah dan dijadikan skor dan nilai dengan skala 0-100. Untuk didapatkan hasil yang akurat tentang kesadaran berkelanjutan siswa dengan

menggunakan pembelajaran proyek *grey water recycle* berbasis STEM maka dilakukan uji statistika terkait yang dioperasikan pada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kontrol.

a. Uji Normalitas – Shapiro Wilk

Data awal aksi clean water and sanitation pada kedua kelas di uji normalitas Shapiro wilk. Uji normalitas ini digunakan karena jumlah partisipan pada masing-masing kelas kurang dari 50. Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Data awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai 0.282 dan 0.260, hasil ini dapat diinterpretasikan bahwa data awal pada kedua kelas berdistribusi normal. Sehingga dapat dilakukan pengujian selanjutnya yaitu uji homogenitas sebagai uji untuk mengambil keputusan uji beda rata-rata yang digunakan (parametric atau non parametrik)

b. Uji Homogenitas – Uji Levene

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data awal pada kedua kelas homogen atau tidak. Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Analisis statistika, menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data awal aksi *clean water and sanitation* pada kelas eksperimen dan kontrol dengan 0,049 artinya data tidak homogen, karena data tidak memenuhi syarat untuk uji parametric sehingga diambil keputusan untuk melakukan uji non-parametrik yaitu uji Mann-Whitney

c. Uji Beda Rata-Rata – Mann Whitney

Uji beda rata-rata mann whitney digunakan karena data pada kedua kelas tidak homogen, selain itu uji mann whitney digunakan karena kelompok yang diuji merupakan kelompok data yang berbeda dan bersifat independen. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Selain itu uji beda rata-rata pada data awal juga digunakan untuk melihat apakah kelas yang diteliti merupakan kelas yang setara atau tidak. Analisis beda rata rata pada data pre-test menunjukkan $p\text{-value}_{(0,005)} < \alpha_{(0,05)}$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen pada data pre test. Artinya kelas yang diteliti merupakan kelas yang tidak setara. Sehingga harus dilakukan uji rata-rata pada data gain (*posttest -pretest*) sebelum melakukan uji hipotesis.

2. Analisis Data Gain Aksi Clean Water and Sanitation Siswa

Data gain digunakan untuk menguji apakah ada pengaruh yang signifikan kegiatan pembelajaran proyek *grey water recycle* berbasis STEM terhadap aksi *clean water and sanitation* pada tujuan SDGs ke 6. Nilai gain digunakan karena dua kelas yang diujikan bukanlah kelas yang setara. Nilai gain didapatkan dari data akhir dikurang data awal (*Post-test – Pre-test*). Untuk rincian nilai gain pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Lampiran 20 dan 21.

a. Uji Normalitas – Shapiro Wilk

Uji normalitas yang digunakan pada data gain adalah uji Shapiro wilk, uji ini digunakan karena jumlah data kurang dari 50. Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil analisis statistika, menunjukkan bahwa hasil uji normalitas data gain aksi *clean water and sanitation* pada kelas eksperimen dan kontrol dengan angka 0,136 dan 0,855 artinya data berdistribusi normal pada kedua kelas, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas sebagai syarat untuk uji parametric *independent t test*.

b. Uji Homogenitas – Uji Levene

Uji levene digunakan untuk menguji homogenitas data gain aksi *clean water and sanitation* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Analisis statistika menunjukkan bahwa hasil uji homogenitas data gain aksi *clean water and sanitation* pada kelas eksperimen dan kontrol dengan 0,487 artinya data homogen. Karena data homogen maka uji beda rata-rata yang dapat dilakukan adalah uji beda rata-rata *independent T test*.

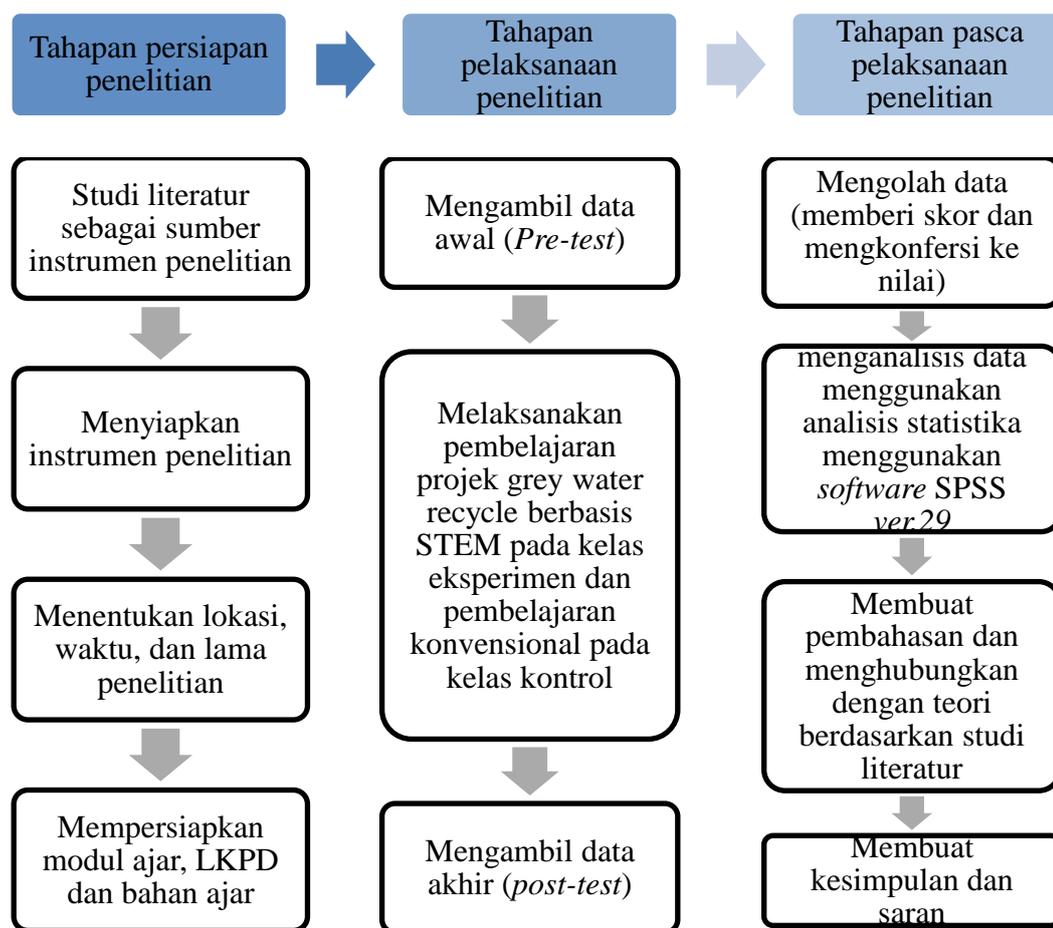
c. Uji Beda Rata-Rata – Independent T Test

Uji beda rata-rata dilakukan terhadap nilai *gain* siswa untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada variabel aksi *clean water and sanitation* maka *independent t test* dapat mengukur perbedaan antara data aksi yang terintegrasi dalam tiga indikator yaitu tindakan masa lalu dan masa sekarang (*past and present action*), capaian kompetensi (*competences*), dan tindakan masa depan (*Future actions*) Nilai signifikansi dalam mengambil keputusan yang digunakan adalah $p\text{-value} < \alpha = 0,05$ yang berarti data yang dianalisis berbeda signifikan.

Interpretasi data uji beda rata rata mendapatkan nilai signifikansi $p\text{-value} (0,001) < \alpha (0,005)$ artinya nilai signifikansi yang diperoleh lebih kecil dari $\alpha = 0,05$

maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Uji beda rata-rata juga dilakukan untuk menguji pengaruh pembelajaran proyek *grey water recycle* berbasis STEM terhadap ketiga indikator aksi *clean water and sanitation*. Didapatkan hanya satu dari tiga indikator yang memiliki perbedaan signifikan. Berikut merupakan rincian hasil uji beda rata rata setiap indikator: (1) tindak masa lalu dan tindakan masa sekarang, nilai signifikansi menunjukkan $p \text{ value } (0,150) > \alpha (0,05)$, artinya tidak terdapat perbedaan signifikan, (2) capaian kompetensi, menunjukkan nilai signifikansi $p \text{ value } (0,258) > \alpha (0,05)$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan, (3) tindakan masa depan, mendapatkan nilai signifikansi $p \text{ value } (<0,001) < \alpha (0,05)$ artinya terdapat perbedaan signifikan.

3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian