

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental* atau penelitian eksperimental (Creswell & Creswell, 2018). Metode ini dipilih karena sampel penelitian pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak dipilih secara acak. Desain penelitian yang digunakan yaitu *pretest-posttest non equivalent control group design*. Penelitian ini berfokus pada dua kelompok penelitian, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Angka perbedaan antara *pretest* dan *posttest* dianggap sebagai efek dari perlakuan ini. Gambar desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

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

(Creswell & Creswell, 2018)

Keterangan:

- O₁ : Pengambilan data awal (*pretest*) untuk mengetahui kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik.
- O₂ : Pengambilan data akhir (*posttest*) untuk mengetahui kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik.
- X : Pemberian perlakuan berupa penerapan pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* pada materi perubahan lingkungan.

Kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru di kelas yaitu menggunakan model pembelajaran *project based learning* (PjBL) dan kelompok eksperimen menggunakan pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* yang dikaitkan dengan permasalahan FLW. Kelompok kontrol dalam penelitian ini berperan sebagai pembanding dari kelompok eksperimen yang diberi perlakuan. Apabila tidak ada kelompok kontrol, maka perlakuan yang diberikan belum bisa dikatakan berpengaruh atau tidak. Karena apabila kelompok eksperimen mengalami kenaikan tetapi hal tersebut juga mungkin terjadi pada kelompok lain yang tidak diberi perlakuan. Pengaruh pemberian perlakuan dapat

diketahui dengan cara membandingkan data *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pada penelitian ini terdapat data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dan kualitatif ini diinterpretasikan sehingga data utama dan data pendukung dapat saling memberi penguatan dan memberikan kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini juga digunakan untuk dasar implikasi dan rekomendasi bagi pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* yang relevan.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua peserta didik kelas X SMA di Kota Bandung pada tahun pelajaran 2023/2024 yang belajar mengenai materi perubahan lingkungan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik (n=141 orang) kelas X yang ditentukan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Terpilih 4 kelas yang digunakan untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dari semua kelas X yang tersedia. Jumlah sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 71 peserta didik kelompok eksperimen dan 70 peserta didik kelompok kontrol (n=141 peserta didik). Pemilihan sampel kelas X pada penelitian ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa materi perubahan lingkungan terdapat di dalam silabus Kurikulum Merdeka pada Fase E atau SMA kelas X.

3.3 Asumsi Penelitian

1. Pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* merupakan pembelajaran yang membelajarkan peserta didik tentang bagaimana mencegah dan menanggulangi permasalahan FLW melalui tahapan observasi, perumusan masalah, desain, buat, uji coba, dan redesain. Sehingga, pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* ini dapat berpengaruh terhadap kesadaran berkelanjutan peserta didik.
2. Pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* merupakan pembelajaran yang membelajarkan peserta didik tentang bagaimana mencegah dan menanggulangi permasalahan FLW melalui tahapan observasi, perumusan masalah, desain, buat, uji coba, dan redesain. Sehingga, pembelajaran

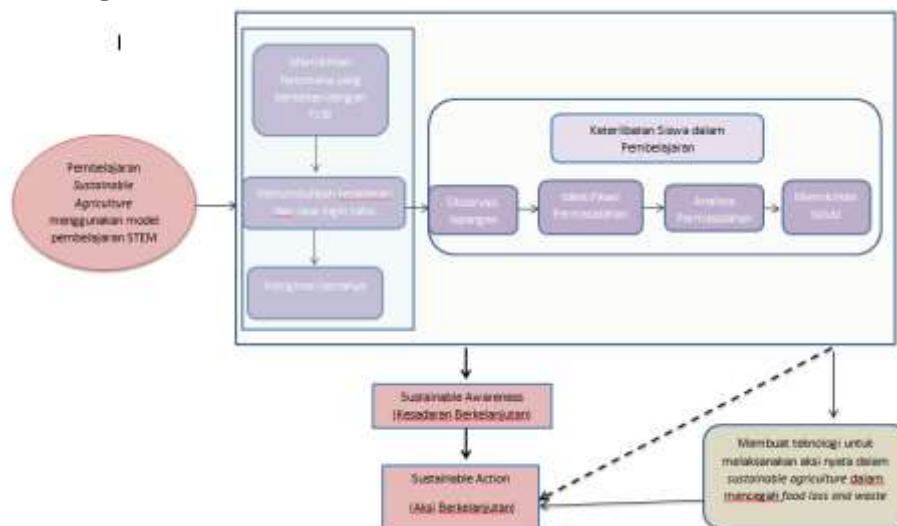
STEM-*sustainable agriculture* ini dapat berpengaruh terhadap aksi berkelanjutan peserta didik.

3.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Pembelajaran STEM-*sustainable agriculture* berpengaruh terhadap kesadaran berkelanjutan peserta didik.
2. Pembelajaran STEM-*sustainable agriculture* berpengaruh terhadap aksi berkelanjutan peserta didik.

3.5 Paradigma Penelitian



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

Penelitian ini diawali dengan peserta didik melihat langsung dan mengobservasi ke lokasi atau tempat-tempat seperti perkebunan sayur atau buah-buahan, kebun komunal dan *food bank*. Kegiatan observasi langsung ini dilakukan untuk membuat peserta didik mengalami langsung kejadian-kejadian yang berada di tempat tersebut yang menjadi pengalaman awal peserta didik, permasalahan apa saja yang terjadi di tempat tersebut sehingga peserta didik akan memiliki sudut pandang baru yang akan memunculkan kesadaran dan rasa ingin tahu mereka mengenai kejadian yang terjadi. Kegiatan observasi ini juga diharapkan peserta didik akan mendapatkan berbagai informasi baru mengenai permasalahan FLW yang ada di perkebunan atau tempat-tempat yang terjadi permasalahan FLW.

Kemudian peserta didik juga dapat mengamati *food bank* sehingga peserta didik dapat menganalisis informasi FLW dari tempat tersebut yang akan dikaitkan dengan pengalaman keseharian peserta didik mengenai berbagai kegiatan kehidupan sehari-hari mereka yang mengakibatkan FLW.

Mengarahkan peserta didik ke dalam kehidupan sehari-harinya akan membuat peserta didik lebih mudah memahami permasalahan yang terjadi dan dapat membuat mereka mendukung pertanian sekitar lingkungan mereka. Peserta didik diharapkan akan memunculkan rasa keingintahuan untuk bertanya lebih lanjut mengenai berbagai permasalahan yang ada di perkebunan sayur sayur atau buah-buahan tersebut khususnya mengenai FLW. Rasa keingintahuan peserta didik merupakan salah satu hal yang akan memicu kesadaran peserta didik. Setelah peserta didik mengetahui fakta-fakta kejadian yang ada di lingkungan dan kehidupan sehari-harinya maka guru akan memberi pembelajaran mengenai bagaimana pertanian berkelanjutan khususnya mengenai FLW yang akan diintegrasikan ke materi perubahan lingkungan, sehingga peserta didik akan mendapatkan penguatan pengetahuan akan pemahaman masalah yang terjadi dan akan memberi penguatan akan kesadaran peserta didik tersebut sehingga akan menimbulkan kesadaran berkelanjutan.

Setelah penguatan materi diberikan maka peserta didik dapat mengeksplorasi, menganalisis berbagai penyebab, dampak, dan solusi dari permasalahan mengenai FLW tersebut. Diharapkan dengan adanya kegiatan ini, kesadaran peserta didik akan semakin bertambah dan meningkat setelah peserta didik mengalami pengalaman langsung terhadap kejadian ini. Peserta didik juga diharapkan dapat lebih menyadari asal makanan mereka dan mengapresiasi produsen sehingga akan menumbuhkan kesadaran mereka akan pangan yang sehat. Berdasarkan hasil eksplorasi alternatif permasalahan yang peserta didik lakukan kemudian mereka akan melakukan aksi nyata yang terdiri dari berbagai kegiatan pencegahan dan penanggulangan FLW melalui *sustainable agriculture*.

Kegiatan pencegahan yang dimaksud merupakan kegiatan-kegiatan yang dilakukan untuk mencegah atau setidaknya mengurangi terjadinya FLW. Pada kegiatan pencegahan ini ada beberapa kegiatan yang akan diarahkan seperti membuat *meal plan* atau rencana konsumsi peserta didik dan keluarganya setiap

hari, perilaku menghabiskan makanan mereka, membekukan makanan dan dapat mengolah kembali *left over* atau sisa makanan mereka. Apabila kegiatan pencegahan ini sudah diterapkan di kehidupan peserta didik maka hierarki selanjutnya yaitu kegiatan *redistribution* atau distribusi ulang seperti melakukan kegiatan menerima donasi makanan dari industri makanan dan supermarket, minimarket, toko, instansi, individu maupun komunitas (*food drive*) dan *food sharing*, memberikan makanan berlebih kepada orang-orang sekitar atau estafet makanan mereka ke *food bank*.

Peserta didik akan diarahkan untuk melakukan kegiatan bersama *food bank* ini untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pra-sejahtera secara berkelanjutan yang akan mengurangi jumlah makanan yang terbuang oleh peserta didik dan keluarganya dalam rantai pasok makanan. Hal ini dikarenakan *food bank* Bandung merupakan suatu stimulus yang dapat diberikan kepada peserta didik karena kegiatan-kegiatan yang ada di *food bank* Bandung dapat meningkatkan ketahanan pangan masyarakat pra-sejahtera secara berkelanjutan. Kegiatan di *food bank* Bandung ini juga dapat mengurangi jumlah makanan yang terbuang dalam rantai pasok pangan di Kota Bandung dan sekitarnya. Peserta didik yang mengikuti kegiatan ini dapat menstimulus terbentuknya kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik. Peserta didik yang terlibat langsung mengikuti *food sharing* ini maka peserta didik akan berperan aktif dalam pencegahan dan pengendalian makanan yang terbuang. Kemudian kegiatan distribusi terakhir yaitu dengan membagikan makanan berlebih kepada hewan-hewan di sekitar (*animal feed*).

Kegiatan selanjutnya yaitu melakukan aksi nyata kecil secara bertahap yang dilakukan peserta didik dan keluarganya untuk mencegah *food loss and waste* dengan konsep pertanian berkelanjutan seperti membuat kebun organik skala kecil di rumah mereka, melakukan *regrow* atau menumbuhkan kembali sisa sayur-sayuran dan buah-buahan hal ini diharapkan agar peserta didik dan keluarganya dapat mewujudkan kemandirian pangan yang minimal dapat memenuhi kebutuhan keluarga mereka atau kelompok di sekitarnya kemudian kegiatan kecil selain dilakukan di rumah bisa dilakukan di sekolah dengan melakukan kegiatan *community garden*. Peneliti mengharapkan adanya kegiatan di sekolah atau di

rumah peserta didik dan lingkungannya menerapkan konsep *community supported agriculture* (CSA) untuk mendukung petani di sekitar mereka sehingga itu merupakan aksi nyata mereka untuk mencegah FLW. Dengan adanya beberapa kegiatan di rumah dan di sekolah tersebut akan menimbulkan beberapa sisa makanan maka kegiatan selanjutnya yaitu memanfaatkan sisa makanan untuk membuat kompos (*composting*) dan *ecoenzyme*. Kedua kegiatan ini juga akan memberi dampak baik untuk lingkungan di sekitar mereka.

Aksi nyata yang dilakukan untuk mencegah dan penanggulangan akan terjadinya FLW ini diharapkan peserta didik dan lingkungan akan selalu menerapkan dan memanfaatkan pengetahuan serta keterampilan mereka mengenai FLW sehingga peserta didik dan lingkungannya akan selalu menerapkan kegiatan-kegiatan tersebut untuk sistem berkelanjutan pangan dan menjadi perilaku atau aksi berkelanjutan sehingga akan menjadi gaya hidup berkelanjutan.

3.6 Instrumen Penelitian

Bagian sub bab ini dijelaskan setiap instrumen yang digunakan pada penelitian, untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* dalam permasalahan FLW terhadap kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian terdiri dari instrumen kesadaran berkelanjutan, instrumen aksi berkelanjutan dan instrumen pendukung. Penjelasan secara rinci dari instrumen-instrumen yang digunakan dijelaskan pada subbab berikut.

3.6.1 Instrumen Kesadaran Berkelanjutan

Bagian sub-bab ini dijelaskan mengenai instrumen kesadaran berkelanjutan dari hasil sintesis jurnal-jurnal yang dilakukan. Kemudian sub bab ini dijelaskan kisi-kisi instrumen kesadaran berkelanjutan, hasil uji validitas dan reliabilitas, dan sampel butir pernyataan. Instrumen kesadaran berkelanjutan yang digunakan merupakan hasil sintesis dari beberapa artikel terkait kesadaran berkelanjutan dan permasalahan mengenai FLW (Berglund *et al.*, 2014; Gericke *et al.*, 2019; Kollmuss & Agyeman, 2002; Michalos *et al.*, 2012; Olsson *et al.*, 2016; Pauw *et al.*, 2015; Saraiva *et al.*, 2019; Sen *et al.*, 2021). Instrumen untuk mengukur

kesadaran berkelanjutan peserta didik mengenai permasalahan FLW merupakan instrument non tes berupa kuesioner.

Instrumen kesadaran berkelanjutan ini mengukur kesadaran berkelanjutan peserta didik melalui tiga indikator yaitu (a) kesadaran pengetahuan; (b) kesadaran sikap; dan (c) kesadaran partisipasi yang terintegrasi dalam dimensi lingkungan, sosial, dan ekonomi pada konsep pembangunan berkelanjutan. Instrumen kesadaran berkelanjutan dibuat dalam pernyataan positif dan pernyataan negatif, agar mencegah peserta didik tidak dapat memberikan jawaban secara asal-asalan.

Instrumen diberikan kepada peserta didik untuk dapat mengetahui bagaimana kesadaran peserta didik sebelum dan setelah diberikan perlakuan pembelajaran STEM-*sustainable agriculture*. Kuesioner kesadaran berkelanjutan yang diberikan kepada peserta didik pada saat *pretest* merupakan kuesioner yang sama digunakan pada *posttest*. Kuesioner yang sama digunakan baik *pretest* maupun *posttest*, agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas kuesioner yang diberikan kepada peserta didik. Sehingga, kuesioner yang diberikan tidak memengaruhi kualitas penelitian yang telah dilakukan.

Kuesioner kesadaran berkelanjutan disusun menggunakan skala Likert empat pilihan jawaban. Empat pilihan jawaban tersebut yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Penetapan skor pada kuesioner kesadaran berkelanjutan untuk pernyataan positif yakni 4 untuk pilihan jawaban SS dan 1 untuk pilihan jawaban STS. Sedangkan, pada pernyataan dengan pernyataan negatif, nilai teratas termuat pada pilihan sangat tidak setuju (STS) dengan skor 4 dan terendah pada pilihan sangat setuju (SS) dengan skor 1. Tabel 3.2 di bawah ini menjelaskan secara terperinci kisi-kisi kuesioner kesadaran berkelanjutan.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan Sebelum Revisi

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
1	Kesadaran Pengetahuan	Kesadaran peserta didik berkaitan dengan pengetahuan dirinya mengenai permasalahan <i>food loss and waste</i> dan	Kesadaran peserta didik terkait pengetahuan dirinya mengenai permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
			Kesadaran peserta didik	8, 9, 10,	6

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Item	Jumlah Item
		<i>sustainable agriculture.</i>	terkait pengetahuan dirinya tentang pencegahan dan penanggulangan permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	11, 12, 13	
2	Kesadaran Sikap	Kesadaran peserta didik terkait sikap dirinya dalam menyikapi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	Kesadaran peserta didik terkait penentuan sikap dirinya dalam menyikapi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	10
3	Kesadaran Partisipasi	Kesadaran peserta didik berkaitan dengan peran dirinya dalam kegiatan pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	24, 25, 26, 27, 28	5
			Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam mencegah dan menanggulangi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture.</i>	29, 30, 31, 32, 33	5
Jumlah					33

Kuesioner kesadaran berkelanjutan yang telah dibuat kemudian divalidasi oleh validator ahli sebanyak dua dosen dan dua guru. Selanjutnya, dilakukan uji keterbacaan oleh peserta didik kelas X SMA Negeri di Kota Bandung sebanyak 31 peserta didik. Uji keterbacaan ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan, waktu yang diperlukan untuk menjawab seluruh pernyataan, pemahaman dan daya tangkap peserta didik di setiap butir item pernyataan. Uji keterbacaan ini dilakukan untuk memastikan bahwa petunjuk pengerjaan instrumen kesadaran berkelanjutan ini sudah jelas. Langkah selanjutnya yakni dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas dan reliabilitas yang dilakukan terhadap 31 peserta didik. Setelah itu langkah selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Butir pernyataan kuesioner dapat dikatakan valid apabila nilai $0.355 \geq r$ tabel. Tabel 3.3 menunjukkan hasil uji coba terhadap kuesioner kesadaran berkelanjutan.

Tabel 3.3 Hasil Uji Coba Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan	No. Baru
		R Hitung	Int.	Alfa Cronbach	Int.		
1	Positif	0.528	Valid	0.950	Reliabel	Digunakan	1
2	Positif	0.745	Valid			Tidak digunakan	-
3	Positif	0.705	Valid			Digunakan	2
4	Negatif	0.402	Valid			Digunakan	3
5	Negatif	0.582	Valid			Digunakan	4
6	Negatif	0.629	Valid			Digunakan	5
7	Positif	0.536	Valid			Digunakan	6
8	Positif	0.690	Valid			Digunakan	7
9	Positif	0.757	Valid			Tidak digunakan	-
10	Negatif	0.764	Valid			Digunakan	8
11	Positif	0.601	Valid			Digunakan	9
12	Positif	0.819	Valid			Tidak digunakan	-
13	Positif	0.493	Valid			Digunakan	10
14	Positif	0.608	Valid			Digunakan	11
15	Positif	0.444	Valid			Digunakan	12
16	Positif	0.604	Valid			Digunakan	13
17	Negatif	0.404	Valid			Digunakan	14
18	Positif	0.364	Valid			Digunakan	15
19	Positif	0.476	Valid			Digunakan	16
20	Positif	0.468	Valid			Digunakan	17
21	Positif	0.593	Valid			Digunakan	18
22	Negatif	0.554	Valid			Digunakan	19
23	Negatif	0.508	Valid			Digunakan	20
24	Negatif	0.546	Valid			Digunakan	21
25	Negatif	0.465	Valid			Digunakan	22
26	Positif	0.823	Valid			Digunakan	23
27	Positif	0.596	Valid			Digunakan	24
28	Negatif	0.824	Valid			Digunakan	25
29	Positif	0.492	Valid			Digunakan	26
30	Positif	0.789	Valid			Digunakan	27
31	Positif	0.438	Valid			Digunakan	28
32	Positif	0.363	Valid			Digunakan	29
33	Positif	0.671	Valid			Digunakan	30

Tabel 3.3 dapat diketahui bahwa semua item kuesioner kesadaran berkelanjutan valid. Akan tetapi, setelah dilakukan uji keterbacaan ada tiga item yang memiliki makna yang sama di nomor item yang lain. Sehingga, walaupun butir pernyataan tersebut valid peneliti memutuskan untuk tidak menggunakannya. Maka dari itu, per indikator memiliki butir item yang setara yaitu sama-sama 10 butir item pernyataan. Kemudian, dari hasil uji reliabilitas memiliki hasil sebesar 0.950 yang artinya instrumen kesadaran berkelanjutan ini dinyatakan reliabel. Selanjutnya, Tabel 3.3 dapat diinterpretasikan bahwa seluruh

pernyataan layak digunakan sebagai alat pengukur kesadaran berkelanjutan pada topik permasalahan FLW. Pada tabel di bawah ini Tabel 3.4 merupakan kisi-kisi kuesioner kesadaran berkelanjutan yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan Setelah Revisi

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah Item
1	Kesadaran Pengetahuan	Kesadaran peserta didik berkaitan dengan pengetahuan dirinya mengenai permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	Kesadaran peserta didik terkait pengetahuan dirinya mengenai permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	1, 2, 3, 4, 5	5
			Kesadaran peserta didik terkait pengetahuan dirinya tentang pencegahan dan penanggulangan permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	6, 7, 8, 9, 10	5
2	Kesadaran Sikap	Kesadaran peserta didik terkait sikap dirinya dalam menyikapi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	Kesadaran peserta didik terkait penentuan sikap dirinya dalam menyikapi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	10
3	Kesadaran Partisipasi	Kesadaran peserta didik berkaitan dengan peran dirinya dalam kegiatan pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> .	Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> ..	21, 22, 23, 24, 25	5
			Kesadaran peserta didik terkait peran serta dirinya dalam mencegah dan menanggulangi permasalahan <i>food loss and waste</i> dan <i>sustainable agriculture</i> ..	26, 27, 28, 29, 30	5
Jumlah					30

Kisi-kisi kuesioner pada Tabel 3.4 menunjukkan kisi-kisi yang digunakan setelah diperbaiki dari hasil uji coba yang telah dilakukan peneliti. Terdapat 30 butir pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini merupakan

contoh dari item pernyataan kuesioner kesadaran berkelanjutan yang dapat dilihat pada Tabel 3.5. Kemudian, butir pernyataan secara lengkap instrumen kesadaran berkelanjutan ini dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 3.5 Sampel Butir Pernyataan Kuesioner Kesadaran Berkelanjutan

Indikator	Pernyataan
Kesadaran Pengetahuan	Saya sering mendengar keluhan para petani lokal karena kerugian yang petani rasakan akibat berlimpahnya hasil panen namun tidak terjual secara adil di pasaran.
	Saya menyadari bahwa di pasar masih banyak terjadi penumpukan sisa sayur-sayuran dan buah-buahan karena masih banyak masyarakat yang tidak mau membeli makanan yang tidak bagus dari segi penampilan padahal dari segi rasa masih sempurna.
Kesadaran Sikap	Saya tidak nyaman melihat tumpukan sampah makanan yang berada di TPS/TPA hanya menjadi sampah dan menimbulkan aroma tidak sedap padahal masih bisa digunakan untuk pembuatan kompos dan <i>ecoenzyme</i> .
	Saya senang melihat keluarga saya rajin untuk membagikan makanan berlebih kami kepada orang-orang yang membutuhkan.
Kesadaran Partisipasi	Saya menyadari pentingnya kerjasama antar petani dan masyarakat di sekitar seperti saya dan sekeluarga untuk mencegah terjadinya kerugian pangan pasca panen.
	Saya menyadari pentingnya kerjasama antar anggota keluarga untuk bertanggung jawab terhadap makanan dan bahan makanan kami di rumah.

3.6.2 Instrumen Aksi Berkelanjutan

Bagian sub-bab ini dijelaskan mengenai instrumen aksi berkelanjutan dari hasil sintesis jurnal-jurnal yang dilakukan, kisi-kisi instrumen aksi berkelanjutan baik sebelum dan setelah revisi, hasil uji validitas dan reliabilitas, dan sampel butir pernyataan instrumen aksi berkelanjutan ini. Instrumen aksi berkelanjutan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil sintesis dari beberapa artikel terkait aksi berkelanjutan dan permasalahan mengenai FLW (Almers, 2013; Hadjichambis & Handjichambi, 2020; Isac *et al.*, 2022; Mogensen & Schnack, 2010; Olsson *et al.*, 2020; Sass *et al.*, 2021; Sinakou *et al.*, 2019; Sinatra *et al.*, 2012). Instrumen untuk mengukur aksi berkelanjutan tentang permasalahan FLW merupakan instrumen non tes berupa kuesioner. Kuesioner aksi berkelanjutan ini mengukur bagaimana aksi berkelanjutan peserta didik melalui tiga indikator yaitu (a) kompetensi aksi (b) aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang

dan (c) dampak aksi yang terintegrasi dalam dimensi lingkungan, sosial dan ekonomi pada konsep pembangunan berkelanjutan.

Pemberian kuesioner aksi berkelanjutan ini dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran dilakukan. Kuesioner aksi berkelanjutan yang diberikan kepada peserta didik pada saat *pretest* merupakan kuesioner yang sama digunakan pada *posttest*. Kuesioner yang sama digunakan baik *pretest* maupun *posttest* dilakukan agar tidak ada pengaruh perbedaan kualitas kuesioner yang diberikan kepada peserta didik. Sehingga, kuesioner yang diberikan tidak memengaruhi kualitas penelitian yang dilakukan. Kuesioner aksi berkelanjutan ini menggunakan skala Likert yang terdiri dari empat pilihan jawaban. Pilihan jawaban tersebut terdiri dari sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Penentuan skor untuk setiap pilihan jawaban pada pernyataan positif yaitu sangat setuju skor 4, setuju skor 3, tidak setuju skor 2 dan sangat tidak setuju skor 1. Penilaian skor diterapkan secara terbalik pada pernyataan negatif. Kisi-kisi kuesioner aksi berkelanjutan sebelum revisi dipaparkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Kuesioner Aksi Berkelanjutan Sebelum Revisi

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Kompetensi aksi	Kecakapan diri peserta didik dalam melakukan aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> secara berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi.	Kecakapan diri peserta didik dalam merancang untuk memanfaatkan teknologi dalam melakukan aksi pencegahan permasalahan <i>food loss and waste</i> .	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
			Kecakapan peserta didik dalam melakukan aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> dengan memanfaatkan teknologi.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	8
2	Aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang	Aksi yang telah dilakukan, sedang berlangsung, dan akan dilakukan oleh peserta didik terkait perencanaan, pelaksanaan dan monitoring permasalahan <i>food</i>	Pengalaman peserta didik dalam mengelola permasalahan <i>food loss and waste</i> di lingkungan sekolah maupun masyarakat.	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	7
			Aksi perencanaan dan pelaksanaan	23, 24, 25, 26	4

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah
		<i>loss and waste</i> di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.	pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.		
			Aksi monitoring pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang akan dilakukan peserta didik di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.	27, 28, 29, 30, 31	5
3	Dampak aksi	Pengaruh aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik terhadap masyarakat pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi melalui pemanfaatan teknologi.	Pengaruh aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik dengan memanfaatkan teknologi terhadap aspek lingkungan, sosial dan ekonomi.	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	11
Jumlah					42

Instrumen aksi berkelanjutan yang telah dibuat divalidasi oleh validator ahli yakni dua dosen ahli dan dua guru. Selanjutnya, dilakukan uji keterbacaan oleh peserta didik kelas X SMA Negeri di Kota Bandung sebanyak 31 peserta didik. Uji keterbacaan dilakukan untuk mengetahui kelayakan, pemahaman dan daya tangkap peserta didik serta menentukan waktu yang dibutuhkan untuk menjawab kuesioner. Langkah selanjutnya yakni dilakukan uji coba validitas dan reliabilitas kuesioner terhadap 31 peserta didik SMA Negeri di Kota Bandung. Uji coba kuesioner aksi berkelanjutan ini menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Item pernyataan aksi berkelanjutan ini dikatakan valid apabila nilai $0.355 \geq R$ tabel. Hasil uji coba terhadap kuesioner aksi berkelanjutan disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Aksi Berkelanjutan

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan	No. Baru
		R Hitung	Int.	Alfa Cronbach	Int.		

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan	No. Baru		
		R Hitung	Int.	Alfa Cronbach	Int.				
1	Positif	0.752	Valid	0.958	Reliabel	Digunakan	1		
2	Positif	0.718	Valid			Digunakan	2		
3	Positif	0.717	Valid			Digunakan	3		
4	Negatif	0.749	Valid			Digunakan	4		
5	Positif	0.876	Valid			Tidak digunakan	-		
6	Positif	0.873	Valid			Tidak digunakan	-		
7	Positif	0.798	Valid			Digunakan	5		
8	Positif	0.579	Valid			Digunakan	6		
9	Positif	0.760	Valid			Tidak digunakan	-		
10	Negatif	0.515	Valid			Tidak digunakan	-		
11	Negatif	0.643	Valid			Digunakan	7		
12	Positif	0.612	Valid			Tidak digunakan	-		
13	Positif	0.453	Valid			Digunakan	8		
14	Positif	0.756	Valid			Digunakan	9		
15	Positif	0.752	Valid			Digunakan	10		
16	Negatif	0.662	Valid			Digunakan	11		
17	Negatif	0.435	Valid			Digunakan	12		
18	Positif	0.513	Valid			Digunakan	13		
19	Positif	0.824	Valid			Tidak digunakan	-		
20	Positif	0.776	Valid			Tidak digunakan	-		
21	Positif	0.812	Valid			Digunakan	14		
22	Negatif	0.263	Tidak valid					Tidak digunakan	-
23	Positif	0.730	Valid					Digunakan	15
24	Positif	0.645	Valid					Tidak digunakan	-
25	Positif	0.676	Valid					Digunakan	16
26	Positif	0.661	Valid					Digunakan	17
27	Positif	0.548	Valid					Tidak digunakan	-
28	Positif	0.611	Valid					Tidak digunakan	-
29	Positif	0.729	Valid					Digunakan	18
30	Positif	0.733	Valid					Digunakan	19
31	Positif	0.512	Valid					Digunakan	20
32	Positif	0.737	Valid					Digunakan	21
33	Positif	0.856	Valid					Digunakan	22
34	Positif	0.899	Valid					Digunakan	23
35	Positif	0.832	Valid					Digunakan	24
36	Positif	0.932	Valid					Digunakan	25
37	Positif	0.892	Valid					Digunakan	26
38	Positif	0.917	Valid					Digunakan	27
39	Positif	0.930	Valid					Digunakan	28
40	Positif	0.306	Tidak valid					Tidak digunakan	-
41	Positif	0.703	Valid					Digunakan	29
42	Positif	0.930	Valid					Digunakan	30

Tabel 3.7 menunjukkan bahwa ada dua item kuesioner aksi berkelanjutan yang tidak valid. Selain itu, setelah dilakukan uji keterbacaan ada tiga item pernyataan memiliki makna yang sama di nomor item yang lain. Walaupun, item tersebut valid peneliti memutuskan untuk tidak menggunakannya. Sehingga,

setiap indikator memiliki 10 item pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil dari hasil uji reliabilitas sebesar 0.958 sehingga instrumen aksi berkelanjutan ini dinyatakan reliabel dan layak digunakan. Kisi-kisi kuesioner aksi berkelanjutan setelah revisi dipaparkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Aksi Berkelanjutan Setelah Revisi

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Kompetensi aksi	Kecakapan diri peserta didik dalam melakukan aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> secara berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi.	Kecakapan diri peserta didik dalam merancang untuk memanfaatkan teknologi dalam melakukan aksi pencegahan permasalahan <i>food loss and waste</i> .	1, 2, 3, 4, 5	5
			Kecakapan peserta didik dalam melakukan aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> dengan memanfaatkan teknologi.	6, 7, 8, 9, 10	5
2	Aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang	Aksi yang telah dilakukan, sedang berlangsung, dan akan dilakukan oleh peserta didik terkait perencanaan, pelaksanaan dan monitoring permasalahan <i>food loss and waste</i> di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.	Pengalaman peserta didik dalam mengelola permasalahan <i>food loss and waste</i> di lingkungan sekolah maupun masyarakat.	11, 12, 13, 14	4
			Aksi perencanaan dan pelaksanaan pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.	15, 16, 17	3
			Aksi monitoring pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang akan dilakukan peserta didik di lingkungan sekolah maupun masyarakat melalui pemanfaatan teknologi.	18, 19, 20	3

No.	Indikator	Definisi Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
3	Dampak aksi	Pengaruh aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik terhadap masyarakat pada aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi melalui pemanfaatan teknologi.	Pengaruh aksi pengelolaan permasalahan <i>food loss and waste</i> yang dilakukan peserta didik dengan memanfaatkan teknologi terhadap aspek lingkungan, sosial dan ekonomi.	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	10
Jumlah					30

Kisi-kisi kuesioner pada Tabel 3.8 menunjukkan kisi-kisi yang digunakan setelah diperbaiki dari hasil uji coba. Terdapat 30 item pernyataan yang digunakan dalam penelitian ini dalam mengukur aksi berkelanjutan peserta didik tentang permasalahan FLW. Tabel 3.9 dipaparkan contoh butir pernyataan kuesioner aksi berkelanjutan. Pernyataan lengkap kuesioner aksi berkelanjutan ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 3.9 Sampel Butir Pernyataan Kuesioner Aksi Berkelanjutan

Indikator	Pernyataan
Kompetensi Aksi	Saya dan keluarga saya mampu mengolah limbah sampah organik menjadi kompos/ <i>ecoenzyme</i> daripada langsung membuangnya.
	Saya mampu mencoba mengikuti kegiatan untuk membagikan makanan kepada masyarakat pra-sejahtera (masyarakat yang mengalami kesulitan untuk dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya).
Aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang	Saya mendahulukan petani lokal untuk membeli kebutuhan makanan di rumah daripada di tempat lain dan akan terus melakukannya.
	Kami sekeluarga melakukan pemilahan sampah organik dan non organik sehingga memudahkan pengambil sampah untuk memilahnya dan akan terus melakukannya.
	Kami sekeluarga belajar untuk menumbuhkan kembali (<i>regrow</i>) bahan makanan yang mudah untuk ditanam sehingga kami belajar untuk sedikit-sedikit menanam bahan makanan sendiri.
Dampak Aksi	Dengan terjualnya hasil pasca panen di perkebunan sayur atau buah-buahan dengan baik maka akan berkurangnya tumpukan sampah organik yang ada di lahan perkebunan.
	Saya dan keluarga telah lebih hemat dalam pengeluaran kebutuhan dapur karena selalu mendahulukan menghabiskan makanan yang ada di rumah.

3.6.3 Instrumen Pendukung

Pada penelitian ini selain menggunakan kuesioner untuk mengukur data kesadaran dan aksi berkelanjutan dalam permasalahan FLW, penelitian ini terdapat juga instrumen pendukung. Instrumen pendukung yang digunakan adalah

instrumen wawancara guru, instrumen wawancara peserta didik dan jurnal harian. Instrumen pendukung penelitian ini bertujuan untuk membantu dan memperkuat akurasi data penelitian. Penjelasan lebih rinci tentang kisi-kisi pertanyaan wawancara guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11.

Tabel 3.10 Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Guru

No.	Indikator	Deskripsi Indikator	Jumlah Pertanyaan
1	Tanggapan guru terhadap proses pembelajaran	Tanggapan guru terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan	6
2	Tanggapan guru terhadap LKPD yang digunakan.	Tanggapan guru terhadap lembar kerja peserta didik yang digunakan selama proses pembelajaran.	3
3	Tanggapan guru tentang materi pembelajaran	Tanggapan guru mengenai materi perubahan lingkungan yang diterapkan selama proses pembelajaran.	2
4	Tanggapan guru terkait pengalaman pembelajaran STEM.	Tanggapan guru mengenai pengalamannya mengajarkan materi perubahan lingkungan menggunakan pembelajaran proyek berbasis STEM.	2

Tabel 3.10 merupakan kisi-kisi yang diajukan kepada guru. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada guru secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4. Kemudian Tabel 3.11 ini merupakan kisi-kisi pertanyaan wawancara yang digunakan kepada peserta didik. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada peserta didik secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 3.11 Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara Kepada Peserta Didik

No.	Indikator	Deskripsi Indikator	Jumlah Pertanyaan
1	Tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran.	Tanggapan peserta didik terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.	6
2	Tanggapan peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan.	Tanggapan peserta didik terhadap lembar kerja peserta didik yang digunakan selama proses pembelajaran ini.	5
3	Pengetahuan konten peserta didik.	Pengetahuan konten materi <i>food loss and waste</i> (FLW) yang diintegrasikan dengan perubahan lingkungan yang dipahami oleh peserta didik..	5
4	Rencana tindak lanjut.	Rencana tindak lanjut peserta didik setelah belajar materi <i>food loss and waste</i> (FLW) yang diintegrasikan dengan perubahan lingkungan.	2

Kemudian instrumen pendukung lainnya yang digunakan adalah jurnal harian. Jurnal harian ini diberikan kepada peserta didik selama 30 hari berturut-turut dari hari pertama dilakukan proses pembelajaran di kelas. Jurnal harian ini

bertujuan untuk melihat aksi-aksi atau kegiatan-kegiatan yang dilakukan peserta didik di kehidupan sehari-harinya untuk mencegah dan menanggulangi permasalahan FLW secara berkelanjutan. Formulir dan bukti dokumentasi jurnal harian yang dilakukan peserta didik diunggah ke *google drive* yang telah diberikan oleh guru. Jurnal harian ini diharapkan dapat menstimulus tumbuhnya kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik dalam mempelajari permasalahan FLW. Tabel 3.12 di bawah ini merupakan kisi-kisi dari jurnal harian yang dilakukan oleh peserta didik.

Tabel 3.12 Kisi-Kisi Jurnal Harian Peserta Didik untuk Mencegah dan Menanggulangi Permasalahan FLW

No.	Indikator	Definisi
1.	Mendukung Petani	Tindakan atau aksi nyata yang dilakukan oleh individu peserta didik dan keluarganya untuk mendukung kesejahteraan hidup petani lokal agar tidak terjadi mubadzir pangan di perkebunannya.
2.	Pangan Mandiri	Tindakan yang dilakukan oleh individu peserta didik dan keluarganya untuk mendukung petani melalui berbagai aksi atau tindakan untuk menerapkan hidup dengan menciptakan pangan mandiri.
3.	Konsumsi yang bertanggung jawab	Tindakan yang dilakukan oleh individu peserta didik dan keluarganya untuk bertanggung jawab terhadap makanan.
4.	Distribusi yang berkelanjutan	Tindakan atau aksi nyata yang dilakukan oleh individu peserta didik dan keluarganya untuk membagikan makanan kepada yang membutuhkannya..

3.7 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tiga tahapan prosedur, yaitu tahap sebelum pelaksanaan penelitian, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap setelah pelaksanaan penelitian. Penjelasan secara rinci dari setiap tahapan penelitian dijabarkan di bawah ini.

3.7.1 Tahap Sebelum Penelitian

Pada tahap sebelum penelitian ini dilakukan beberapa kegiatan untuk mempersiapkan keperluan selama kegiatan penelitian dilakukan. Tahapan persiapan penelitian ini dilakukan selama enam bulan yaitu dari Bulan April 2023-September 2023. Kegiatan yang dilakukan berupa menganalisis studi literatur yaitu mengumpulkan informasi yang berkaitan mengenai model pembelajaran STEM, *education sustainable development* (ESD), *sustainable agriculture*, *sustainable awareness* (kesadaran berkelanjutan), *sustainable action* (aksi

berkelanjutan), konsep *sustainable development goals* (SDGs) poin 2, 12 dan 13 serta permasalahan FLW untuk menganalisis fokus permasalahan yang akan dikaji. Kemudian peneliti melakukan observasi ke sekolah yang dituju untuk dilakukan penelitian ini dan mengurus administrasi berupa perizinan ke sekolah untuk melaksanakan penelitian. Peneliti juga melakukan observasi di sekolah selama materi keanekaragaman hayati berlangsung (tiga pertemuan) untuk melihat bagaimana kondisi empat kelas yang digunakan untuk melaksanakan penelitian.

Peneliti juga melakukan survei lapangan dan melakukan diskusi dengan guru Biologi kelas X di SMA Negeri Kota Bandung untuk menyampaikan alur penelitian. Kemudian peneliti juga melakukan diskusi terkait semua perangkat pembelajaran yang digunakan, waktu pembelajaran dan pemilihan kelas yang dilibatkan. Langkah selanjutnya yaitu peneliti menganalisis capaian pembelajaran kurikulum Biologi SMA kelas X (fase E) melalui identifikasi capaian pembelajaran yang berkaitan dengan topik perubahan lingkungan dan peneliti menyusun langkah-langkah kegiatan penelitian, mulai dari sebelum pelaksanaan, pelaksanaan sampai setelah pelaksanaan.

Disusun juga instrumen penelitian yang terdiri dari kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan, instrumen wawancara guru dan peserta didik, dan jurnal harian. Instrumen penelitian ini dibuat dan dikembangkan yang memiliki beberapa revisi oleh dosen dan guru sehingga, instrumen penelitian ini mengalami beberapa kali reduksi indikator untuk membuat indikator yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Instrumen kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan ini kemudian dilakukan uji keterbacaan sebelum dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Kemudian peneliti merevisi semua instrumen penelitian sehingga instrumen ini semuanya sudah layak untuk digunakan.

Dilakukan juga penyusunan perangkat pembelajaran yang dibuat dan dikembangkan oleh peneliti, kemudian dilakukan *judgement* kepada tiga dosen dan dua guru. Selanjutnya, peneliti merevisi perangkat pembelajaran ini sehingga dapat layak digunakan untuk penelitian. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), materi pembelajaran selama empat pertemuan, lembar kerja peserta didik, dan media

pembelajaran. Rincian perangkat pembelajaran (LKPD dan RPP) secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Lampiran 15.

3.7.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian dilakukan pada saat kegiatan penelitian berlangsung. Proses pembelajaran materi perubahan lingkungan terintegrasi permasalahan FLW antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki perbedaan. Pembelajaran di kelompok kontrol menggunakan model PJBL dan kelompok eksperimen menggunakan model STEM. Kegiatan pembelajaran STEM-*sustainable agriculture* di kelompok eksperimen dilaksanakan selama 6 pertemuan. Kegiatan pembelajaran ini dilaksanakan dari tanggal 21 September-20 Oktober 2023. Tabel 3.13 menunjukkan penerapan kegiatan penelitian yang dilaksanakan.

Tabel 3.13 Deskripsi Kegiatan Pembelajaran di Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Kontrol
Sebelum pelaksanaan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan instrumen <i>pretest</i> berupa kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik. • Guru membagikan peserta didik ke dalam beberapa grup. • Guru memberikan LKPD (pelaksanaan observasi awal dan perumusan masalah) di lingkungan rumah dan sekolahnya masing-masing. • Peserta didik mengidentifikasi permasalahan dengan mengobservasi permasalahan-permasalahan FLW di kehidupan sehari-hari mereka. • Peserta didik mengamati dan menginterpretasi hasil observasi FLW yang telah dilakukan. • Guru mengarahkan dan memberikan jurnal aksi harian mengenai beberapa kegiatan mencegah dan menanggulangi permasalahan FLW yang dapat dilakukan peserta didik. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat bukti dokumentasi secara rutin setiap hari yang kemudian akan di-<i>upload</i> di <i>google drive</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan instrumen <i>pretest</i> berupa kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik. • Guru membagikan peserta didik ke dalam beberapa grup.

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Kontrol
Ke-1	Perumusan Masalah	Penentuan Pertanyaan Mendasar (Masalah)
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Peserta didik menonton beberapa video terkait permasalahan FLW. • Guru menstimulus peserta didik dengan beberapa pertanyaan pemantik untuk memunculkan ide yang sebelumnya sudah direncanakan di pertemuan sebelumnya. • Peserta didik melakukan presentasi dari hasil observasi yang telah dilakukan sebelum pelaksanaan pembelajaran secara berkelompok. • Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami materi mengenai FLW yang dikaitkan dengan materi perubahan lingkungan melalui tayangan <i>slide</i>. • Peserta didik menganalisis dampak dari permasalahan FLW yang telah mereka lakukan dari hasil observasi. • Guru dan peserta didik melakukan penyamaan persepsi mengenai materi perubahan lingkungan yang telah dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Peserta didik menonton video terkait masalah perubahan lingkungan yang ada di pantai-pantai Indonesia sehingga peserta didik bisa memahami masalah lingkungan yang ada. • Guru meminta peserta didik untuk mengidentifikasi dampak negatif dari pencemaran lingkungan khususnya permasalahan membuang sampah sembarangan yang berdampak ke pantai-pantai di Indonesia. • Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami materi perubahan lingkungan melalui tayangan <i>slide</i>. • Peserta didik diarahkan untuk mencermati dan menganalisis teks informasi terkait pencemaran lingkungan khususnya mengenai kondisi sungai dan udara di Jakarta. • Peserta didik saling berdiskusi mengenai teks pencemaran lingkungan yang telah mereka analisis. • Guru dan peserta didik diskusi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
	Pikir	
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk memikirkan beberapa ide teknologi sebagai alternatif pencegahan dan solusi permasalahan FLW dengan pengembangan teknologi yang bisa mereka kaitkan dengan pengalaman kehidupan sehari-hari dari hasil observasi yang telah peserta didik lakukan. • Guru memberikan ulasan terkait pembelajaran perubahan lingkungan yang telah dilakukan. • Guru memberikan LKPD pertemuan selanjutnya. • Peserta didik memikirkan dan mencoba menggambarkan dalam bentuk teknologi 	

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Kontrol
	<p>pengecahan dan penanggulangan permasalahan FLW.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengingatkan hasil desain akan dipresentasikan pada pertemuan selanjutnya. • Guru mengingatkan kepada peserta didik untuk selalu mengisi jurnal aksi hariannya setiap hari dan di upload ke <i>google drive</i>. 	
Ke-2	Desain	Mendesain Perencanaan Proyek, Menyusun Jadwal, dan Memonitoring
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Peserta didik membawa hasil gambaran desain yang akan dibuat dan yang telah mereka diskusikan di rumah sebelumnya. • Peserta didik mempresentasikan desain teknologi yang telah dibuat. • Guru memberikan saran kepada presentator dan mengarahkan peserta didik untuk bisa saling diskusi. • Guru memberikan ulasan terkait pembelajaran yang sudah dilakukan. • Guru membagikan LKPD pertemuan selanjutnya. • Peserta didik diberi arahan untuk membuat alat/produk yang telah mereka desain dan akan dipresentasikan di pertemuan selanjutnya. • Guru mengingatkan kepada peserta didik untuk selalu mengisi jurnal aksi hariannya setiap hari dan di upload ke <i>google drive</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Guru membagikan LKPD <i>Mari Berkontribusi Menyelesaikan Masalah Lingkungan!</i> • Peserta didik menonton video-video permasalahan <i>sustainable waste management</i> dan permasalahan limbah makanan. • Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi beberapa masalah dan penyebab dari pencemaran lingkungan dari video yang telah mereka tonton. • Peserta didik diarahkan untuk merumuskan permasalahan lingkungan tersebut menjadi kalimat identifikasi masalah. • Guru meminta peserta didik untuk memikirkan dan mengisi parameter indikator pencemaran lingkungan dan solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. • Peserta didik diarahkan untuk menentukan satu ide solusi yang dapat kelompok tersebut buat menjadi projek alternatif penyelesaian masalah yang mereka pilih dari hasil video yang telah mereka tonton. • Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat alat/produk yang telah mereka konsultasikan dan akan dipresentasikan di pertemuan selanjutnya. • Guru dan peserta didik diskusi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
Ke-3	Buat dan Uji	Menguji Hasil dan Mengevaluasi Pengalaman

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Eksperimen	Kegiatan Pembelajaran pada Kelompok Kontrol
	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi perubahan lingkungan yang akan dipelajari hari ini. • Peserta didik dan kelompoknya melakukan presentasi produk yang telah mereka buat dan menguji coba produknya. • Peserta didik mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari proyek dalam bentuk teknologi yang telah dibuat mereka. • Guru memberi penguatan materi mengenai isu FLW ini dan bagaimana solusi dari pencegahan serta penanggulangan permasalahan FLW ini. • Guru memberikan arahan untuk mendesain ulang model teknologi yang telah dibuat oleh peserta didik. • Guru mengingatkan peserta didik untuk mempresentasikan teknologi mereka beserta hasil uji cobanya di pertemuan selanjutnya. • Guru mengingatkan kepada peserta didik untuk selalu mengisi jurnal aksi hariannya setiap hari dan di upload ke <i>google drive</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Guru membagikan LKPD <i>Mari Mendesain Purwarupa Sebagai Solusi!</i> • Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan alat dan bahan produk yang telah mereka kerjakan di rumah dan menjelaskan alasan memilih solusi tersebut. • Peserta didik mendesain prototipe yang kelompok itu gunakan sebagai solusi penyelesaian masalah pencemaran di lingkungan sekitar. • Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan alat/produk yang mereka buat dan menjelaskan bagaimana cara kerja serta penggunaan prototype tersebut. • Guru meminta setiap kelompok peserta didik untuk mengunggah alat atau produk yang mereka buat untuk diunggah ke <i>Shopee</i> sehingga alat atau produk yang mereka buat dapat berdampak ekonomi untuk kelompok tersebut. • Guru memberikan ulasan terkait presentasi produk peserta didik.
Ke-4	<p style="text-align: center;">Perbaikan Desain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk dengan kelompok masing-masing. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini. • Peserta didik mempresentasikan teknologi yang telah dibuat dan hasil uji cobanya. • Guru memberi saran dari teknologi yang telah dibuat. • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperbaiki desain teknologi yang telah dibuat. • Peserta didik mengumpulkan LKPD yang dikerjakan selama materi perubahan lingkungan. 	
Setelah pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan instrumen <i>posttest</i> berupa kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan instrumen <i>posttest</i> berupa kuesioner kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik.

Akhir dari pengumpulan data ini dilakukan *posttest* untuk pengambilan data akhir pada masing-masing kelompok penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengukur setelah dilakukan perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol apakah terdapat perbedaan data akhir atau tidak. Perbedaan yang dilihat yakni mengenai kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik dalam permasalahan FLW. Pemberian *posttest* ini diharapkan dapat melihat bagaimana tingkat kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran *STEM-sustainable agriculture*. Kemudian, jurnal harian yang dilakukan oleh peserta didik di kelompok eksperimen selama 30 hari dilengkapi dan dikumpulkan untuk memperkuat data penelitian. Tabel 3.14 dibawah ini merupakan matriks penelitian yang menunjukkan bahwa kegiatan-kegiatan peserta didik pada pembelajaran *STEM-sustainable agriculture* diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan aksi berkelanjutan peserta didik.

Tabel 3.14 Matriks Penelitian Pembelajaran *STEM-Sustainable Agriculture* terhadap Kesadaran dan Aksi Berkelanjutan Peserta Didik

Tahapan Pembelajaran <i>STEM-Sustainable Agriculture</i>	Kegiatan Peserta Didik	Kesadaran Berkelanjutan			Aksi Berkelanjutan		
		K1	K2	K3	A1	A2	A3
Perumusan Masalah	Peserta didik mengobservasi permasalahan FLW di kehidupan sehari-hari peserta didik.	√	√	√	√	√	-
	Peserta didik menonton beberapa video permasalahan FLW.	√	-	-	-	-	-
	Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang permasalahan FLW.	√	√	-	-	-	-
	Peserta didik diberikan stimulus materi tentang permasalahan FLW.	√	√	√	√	-	-
	Peserta didik	√	-	-	-	-	-

Tahapan Pembelajaran STEM-Sustainable Agriculture	Kegiatan Peserta Didik	Kesadaran Berkelanjutan			Aksi Berkelanjutan		
		K1	K2	K3	A1	A2	A3
	membuat rumusan masalah dari hasil observasi.						
	Peserta didik menganalisis dampak permasalahan FLW dari hasil observasi.	√	√	-	-	-	-
	Peserta didik melakukan aksi-aksi pencegahan dan penanggulangan permasalahan FLW sebagai tugas jurnal aksi harian selama 30 hari.	√	√	√	√	√	√
Pikir	Peserta didik memikirkan beberapa ide teknologi sebagai alternatif pencegahan dan solusi permasalahan FLW dengan pengembangan teknologi sederhana.	√	-	√	√	√	-
	Peserta didik melakukan aksi-aksi pencegahan dan penanggulangan permasalahan FLW sebagai tugas jurnal aksi harian selama 30 hari.	√	√	√	√	√	√
Desain	Peserta didik memikirkan dan menggambarkan desain dalam bentuk teknologi untuk permasalahan FLW.	√	-	-	√	√	√
	Peserta didik melakukan aksi-	√	√	√	√	√	√

Tahapan Pembelajaran STEM-Sustainable Agriculture	Kegiatan Peserta Didik	Kesadaran Berkelanjutan			Aksi Berkelanjutan		
		K1	K2	K3	A1	A2	A3
	aksi pencegahan dan penanggulangan permasalahan FLW sebagai tugas jurnal aksi harian selama 30 hari.						
Buat dan Uji Coba	Peserta didik membuat teknologi sederhana sebagai solusi permasalahan FLW.	√	-	√	√	√	-
	Peserta didik menguji coba teknologi sederhana yang telah dibuat.	√	-	√	√	-	-
	Peserta didik mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari teknologi yang telah dibuat.	√	-	√	√	-	-
	Peserta didik melakukan aksi-aksi pencegahan dan penanggulangan permasalahan FLW sebagai tugas jurnal aksi harian selama 30 hari.	√	√	√	√	√	√
Perbaikan Desain	Peserta didik memperbaiki gambaran desain teknologi yang dibuat berdasarkan hasil uji coba sebelumnya.	√	-	√	√	-	√
	Peserta didik memperbaiki teknologi sederhana yang dibuat berdasarkan hasil uji coba sebelumnya.	√	-	√	√	-	√

Tahapan Pembelajaran STEM-Sustainable Agriculture	Kegiatan Peserta Didik	Kesadaran Berkelanjutan			Aksi Berkelanjutan		
		K1	K2	K3	A1	A2	A3
	Peserta didik melakukan aksi-aksi pencegahan dan penanggulangan permasalahan FLW sebagai tugas jurnal aksi harian selama 30 hari.	√	√	√	√	√	√

Keterangan:

K1 : Kesadaran Pengetahuan

K2 : Kesadaran Sikap

K3 : Kesadaran Partisipasi

A1 : Kompetensi Aksi

A2 : Aksi masa lalu, masa sekarang, dan masa yang akan datang

A3 : Dampak aksi

3.7.3 Tahap Setelah Pelaksanaan Penelitian

Tahapan setelah pelaksanaan penelitian yakni pengolahan data, melakukan analisis data, membuat kesimpulan dan pembuatan laporan akhir tesis. Rekomendasi untuk penelitian yang relevan berikutnya juga dituliskan untuk menghasilkan hasil penelitian yang lebih baik lagi kedepannya. Rincian mengenai kegiatan yang dilakukan setelah pelaksanaan penelitian, yakni semua data penelitian yang ada dikumpulkan dikelompokkan, data penelitian yang telah terkumpul dianalisis sesuai kebutuhan peneliti. Selanjutnya dilakukan pembahasan mengenai hasil data penelitian dan peneliti mengonsultasikan hasil dan pembahasan dengan para ahli. Sehingga, dapat disimpulkan hasil penelitian dan memberikan rekomendasi untuk penelitian relevan selanjutnya agar kekurangan dalam penelitian ini dapat diperbaiki kedepannya.

3.8 Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap data kesadaran dan aksi berkelanjutan. Penjelasan secara lebih rinci tentang analisis data kesadaran dan aksi berkelanjutan dijelaskan pada sub bab dibawah ini.

3.8.1 Analisis Data Kesadaran Berkelanjutan

a. Skoring dan Penilaian

Data *pretest* dan *posttest* diubah ke dalam bentuk skor untuk mempermudah pengolahan data. Analisis instrumen kesadaran berkelanjutan dilakukan dengan memberikan skor pada setiap pernyataan yang disesuaikan dengan pedoman pemberian skor 1-4. Jawaban setiap item pernyataan yang menggunakan skala Likert mempunyai rentang dari skor (1) sangat tidak setuju (2) tidak setuju (3) setuju (4) sangat setuju. Skor tertinggi (4) terletak pada pilihan SS dan yang terendah (1) berada pada pilihan STS. Sedangkan kebalikannya berlaku pada pernyataan negatif bahwa skor 1 merupakan skor maksimal dan skor 4 merupakan skor minimal. Total item kuesioner kesadaran berkelanjutan berjumlah 30 item, sehingga skor total maksimal yakni 120.

b. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan temuan penelitian kesadaran berkelanjutan secara umum dan ketiga indikator kesadaran berkelanjutan. Pengolahan statistik deskriptif ini agar data lebih bermakna dan dapat dipahami sehingga memudahkan peneliti memaknai data. Statistik deskriptif ini dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 26.0. Data statistik deskriptif terdiri dari *mean*, median, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi. Rekapitulasi data uji statistik deskriptif kesadaran berkelanjutan dapat dilihat pada Lampiran 17.

c. Uji Statistik Inferensial

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan uji normalitas untuk menentukan data yang sudah diperoleh memiliki distribusi yang normal sehingga dapat melihat apakah sampel yang diambil telah mewakili populasi. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov Smirnov* karena sampel penelitian lebih dari 50 peserta didik. Taraf signifikansi uji *Kolmogorov Smirnov* yaitu 0.05. Uji normalitas ini dilakukan pada data kesadaran berkelanjutan secara umum dan juga dilakukan pada ketiga indikator data kesadaran berkelanjutan. Data pengolahan statistik kesadaran berkelanjutan secara lengkap tercantum pada Lampiran 17.

Hasil uji normalitas variabel kesadaran berkelanjutan adalah 0.083 dan 0.007 yang dapat dimaknai bahwa data berdistribusi normal dan tidak normal. Sedangkan pada kelompok eksperimen didapatkan nilai signfikansi sebesar 0.053 dan 0.076 yang berarti baik pada *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol ini berdistribusi normal. Di bagian indikator kesadaran berkelanjutan juga melalui uji prasyarat sebelum diolah menggunakan uji beda rata-rata independen. Indikator (1) kesadaran pengetahuan menghasilkan nilai signifikansi 0.200 dan 0.044 pada *pretest*; indikator (2) kesadaran sikap menghasilkan nilai 0.020 dan 0.076 pada *pretest* yang berarti data berdistribusi tidak normal dan normal dan pada *posttest* menghasilkan nilai 0.000 dan 0.003 yang berarti kedua data berdistribusi tidak normal dan indikator (3) kesadaran partisipasi memiliki nilai 0.020 dan 0.057 yang berarti data berdistribusi tidak normal dan normal pada *pretest* dan 0.004 dan 0.001 pada *posttest* yang dapat dimaknai bahwa kedua data pada *posttest* tidak berdistribusi normal.

Setelah melalui uji normalitas dilakukan uji homogenitas dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26.0. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman data dalam populasi penelitian. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji statistik F (*Levene's Test for Equality of Variances*). Taraf signifikan yang digunakan adalah $(\alpha) = 0,05$. Interpretasi data hasil pengujian homogenitas data *pretest* dan *posttest* pada variabel kesadaran berkelanjutan ini memiliki nilai signifikansi 0.158 dan 0.065. Hal ini berarti baik pada *pretest* dan *posttest* kedua data homogen dan berasal dari populasi yang memiliki varian sama. Indikator kesadaran berkelanjutan juga melalui uji homogenitas yaitu indikator (1) kesadaran pengetahuan pada pengambilan data awal didapatkan nilai signifikansi 0.901 yang berarti data ini homogen; indikator (2) kesadaran sikap memiliki nilai signifikansi 0.600 pada *pretest* dan 0.109 pada *posttest* yang berarti keduanya homogen dan indikator (3) kesadaran partisipasi memiliki nilai signifikansi 0.029 pada *pretest* yang berarti tidak homogen. dan 0.881 pada *posttest* yang berarti data *posttest* ini homogen.

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada variabel kesadaran berkelanjutan ini dilakukan menggunakan uji parametrik (*Independent sample t-test*) dan uji non-parametrik

menggunakan *uji Mann Whitney*. Uji hipotesis kesadaran berkelanjutan ini digunakan untuk membandingkan perbedaan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Uji hipotesis merupakan uji beda rata rata dari dua kelompok yang tidak saling berhubungan. Nilai signifikansi dalam mengambil keputusan adalah $p \text{ (sig)} < 0.05$. Uji hipotesis ini menggunakan aplikasi SPSS versi 26.0. Data kesadaran berkelanjutan yang diperoleh pada *pretest* merupakan data yang berdistribusi normal dan homogen sehingga dilakukan uji parametrik menggunakan *independent sample t-test* dengan nilai signifikansi $0.074 > 0.05$. Hal ini berarti hasil kesadaran berkelanjutan peserta didik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini tidak berbeda secara signifikan.

Pengambilan data *posttest* dilakukan uji non parametrik karena data berdistribusi tidak normal dan homogen dan didapatkan nilai signifikansi 0.006. Hal ini dapat dimaknai bahwa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan. Sementara itu, pada setiap indikator kesadaran berkelanjutan juga diuji menggunakan uji yang sama. Hasilnya, indikator: (1) kesadaran pengetahuan terdapat perbedaan yang signifikan pada *pretest* dengan nilai signifikansi sebesar 0.004, (2) kesadaran sikap terdapat perbedaan yang signifikan di *posttest* dengan nilai signifikansi 0.002, (3) kesadaran partisipasi terdapat perbedaan yang signifikan di *posttest* dengan nilai signifikansi 0.000.

3. Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized gain* dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai yang diperoleh pada kedua kelompok penelitian. Data kesadaran berkelanjutan khususnya pada indikator kesadaran pengetahuan menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada data *pretest*. Sehingga, dilakukan uji *N-Gain* untuk mengetahui perubahan nilai yang diperoleh pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ketentuan perhitungan skor *N-Gain* ini termasuk ke dalam kategori tinggi apabila nilai $N\text{-gain} \geq 0.7$, sedang apabila $0.7 > (g) \geq 0.3$, dan rendah apabila $(g) < 0.3$ (Hake, 1999). Data kesadaran pengetahuan memiliki nilai *N-Gain* sebesar +0.3. Hal ini dapat dimaknai bahwa terdapat peningkatan 0.3 pada kesadaran pengetahuan peserta didik di kelompok eksperimen.

3.8.2 Analisis Data Aksi Berkelanjutan

a. Skoring dan Penilaian

Data *pretest* dan *posttest* diubah ke dalam bentuk skor untuk mempermudah pengolahan data. Analisis instrumen aksi berkelanjutan dilakukan dengan memberikan skor pada setiap pernyataan yang disesuaikan dengan pedoman pemberian skor 1-4. Jawaban setiap item pernyataan yang menggunakan skala Likert mempunyai rentang dari skor (1) sangat tidak setuju (2) tidak setuju (3) setuju (4) sangat setuju. Skor tertinggi (4) terletak pada pilihan SS dan yang terendah (1) berada pada pilihan STS. Sedangkan kebalikannya berlaku pada pernyataan negatif bahwa skor 1 merupakan skor maksimal dan skor 4 merupakan skor minimal. Total item kuesioner aksi berkelanjutan berjumlah 30 item, sehingga skor total maksimal yakni 120.

b. Uji Statistik Deskriptif

Uji statistik deskriptif dilakukan untuk mendeskripsikan temuan penelitian aksi berkelanjutan secara umum dan ketiga indikator aksi berkelanjutan. Pengolahan statistik deskriptif ini agar data lebih bermakna dan dapat dipahami sehingga memudahkan peneliti memaknai data. Statistik deskriptif ini dilakukan menggunakan aplikasi SPSS versi 26.0. Data statistik deskriptif terdiri dari *mean*, median, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi. Rekapitulasi data uji statistik deskriptif kesadaran berkelanjutan dapat dilihat pada Lampiran 17.

c. Uji Statistik Inferensial

1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan uji normalitas untuk menentukan data yang sudah diperoleh memiliki distribusi yang normal sehingga dapat melihat apakah sampel yang diambil telah mewakili populasi. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov Smirnov* (sampel penelitian lebih dari 50 peserta didik). Taraf signifikansi uji *Kolmogorov Smirnov* yaitu 0.05. Uji normalitas ini dilakukan pada data aksi berkelanjutan secara umum dan juga dilakukan pada ketiga indikator data aksi berkelanjutan. Data pengolahan statistik aksi berkelanjutan secara lengkap tercantum pada Lampiran 17. Interpretasi dari hasil pengujian normalitas variabel aksi berkelanjutan didapatkan bahwa nilai

signifikansi *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen adalah 0.200 dan 0.013. Hal ini dapat dimaknai bahwa data berdistribusi normal dan tidak normal. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.011 dan 0.009 yang berarti baik pada *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol ini berdistribusi tidak normal.

Setelah itu pada bagian indikator aksi berkelanjutan juga melalui uji prasyarat sebelum diolah menggunakan uji beda rata-rata independen. Indikator (1) kompetensi aksi menghasilkan nilai signifikansi 0.076 (kelompok eksperimen) dan 0.002 (kelompok kontrol) pada *pretest* yang berarti data ini berdistribusi normal dan tidak normal sedangkan pada data *posttest* diketahui nilai signifikansi sebesar 0.064 dan 0.000 yang berarti data berdistribusi normal dan tidak normal; indikator (2) aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang menghasilkan nilai 0.198 dan 0.030 pada *pretest* yang berarti data berdistribusi normal dan tidak normal dan pada *posttest* menghasilkan nilai 0.000 dan 0.002 yang berarti kedua data berdistribusi tidak normal dan indikator (3) dampak aksi memiliki nilai signifikansi sebesar 0.013 dan 0.001 yang berarti kedua data berdistribusi tidak normal pada *pretest* dan 0.000 dan 0.001 pada *posttest* yang dapat dimaknai bahwa kedua data pada *posttest* tidak berdistribusi normal.

Setelah uji normalitas dilakukan uji homogenitas dengan bantuan aplikasi SPSS versi 26.0. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas data dalam populasi penelitian. Interpretasi data hasil pengujian homogenitas data *pretest* dan *posttest* pada variabel aksi berkelanjutan ini memiliki nilai signifikansi 0.677 dan 0.198 yang artinya homogen sehingga pada *pretest* dan *posttest* kedua data homogen dan berasal dari populasi yang memiliki varian sama. Indikator aksi berkelanjutan juga melalui uji homogenitas yaitu indikator (1) kompetensi aksi pada pengambilan data awal dan data akhir didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.872 dan 0.924 yang berarti kedua data ini homogen; indikator (2) aksi masa lalu, masa sekarang dan masa yang akan datang memiliki nilai signifikansi sebesar 0.420 dan 0.176 pada *pretest* dan *posttest* yang berarti kedua data homogen dan indikator (3) dampak aksi memiliki nilai signifikansi sebesar 0.476 dan 0.450 pada *pretest* dan *posttest* yang berarti kedua data ini homogen.

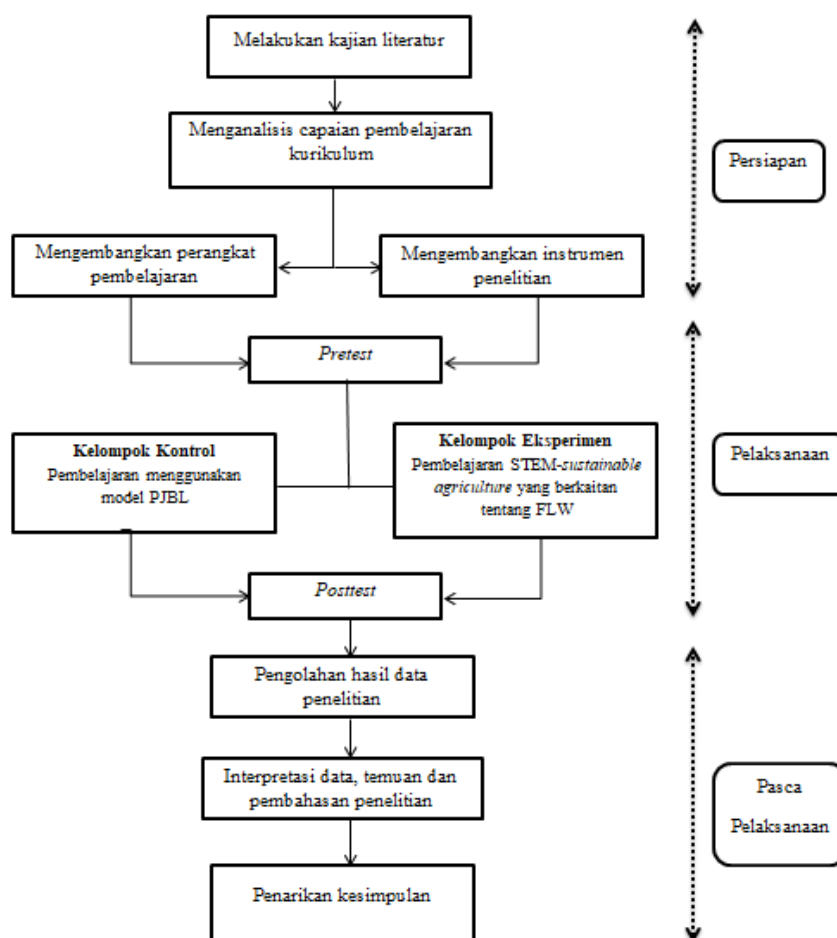
2. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji prasyarat, uji yang dilakukan pada variabel aksi berkelanjutan ini berupa non-parametrik. Uji hipotesis non parametrik menggunakan uji Mann-Whitney dan data aksi berkelanjutan ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Setelah dilakukan semua analisis data ini kemudian untuk data aksi berkelanjutan ini akan dilakukan triangulasi data untuk menggabungkan berbagai data dan sumber yang telah dikumpulkan. Data aksi berkelanjutan yang digabungkan yaitu dari data kuesioner, LKPD dan jurnal aksi harian peserta didik.

3.9 Alur Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian ini disajikan secara terperinci pada Gambar 3.2 di bawah ini. Diagram alur yang dilihat pada Gambar 3.2 ini memudahkan pembaca untuk memahami tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3.2 Alur Penelitian