

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Pada bagian ini diuraikan metode dan desain penelitian dengan menggunakan pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being*. Penjelasan meliputi jenis metode penelitian, tahapan kegiatan pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being* beserta detail tahapan sebelum, selama, dan sesudah pelaksanaan penelitian.

3.1.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan jenis *Quasi experimental* (eksperimen semu), karena pemilihan sampel dalam penelitian tidak dilakukan secara acak antar individu siswanya dan ada perlakuan yang diberikan kepada siswa berupa kegiatan pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being*. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk menyelidiki pengaruh pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being* terhadap kreativitas dan aksi siswa.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent control group design*, dengan dua kelompok sampel yang tidak dipilih secara acak. Kelompok sampel pertama berperan sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelompok sampel lainnya berperan sebagai kelompok pembanding atau kontrol. Dalam penelitian ini, masing-masing kelompok sampel diwakili oleh 2 kelas. Pada kedua kelompok sampel dilakukan *pretest* untuk mengukur tingkat aksi siswa terkait SDGs *good health and well being*. Selanjutnya dilakukan kegiatan pembelajaran berupa pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being* sebagai perlakuan untuk kelompok eksperimen, sementara pada kelompok kontrol dilakukan pembelajaran biasa yang dilakukan oleh guru di sekolah tersebut. Dalam hal ini model pembelajaran berbasis masalah digunakan untuk mengajarkan materi kelainan gangguan sistem imun dan reproduksi pada kelas kontrol sebagaimana kebiasaan guru di SMA Negeri 1 Sukaresmi mengajarkan materi kelainan gangguan sistem imun dan reproduksi pada siswa. Pada tahap terakhir, dilakukan *posttest* pada

kedua kelompok sampel untuk mengukur tingkat aksi siswa. Selain itu, pada kelompok eksperimen dilakukan penilaian produk akhir hasil pembelajaran proyek untuk mengukur tingkat kreativitas siswa. Berikut disajikan desain penelitian yang telah dilakukan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Non-Equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan:

O₁ = Pengambilan data awal untuk aksi siswa (*pretest*)

O₂ = Pengambilan data akhir untuk aksi siswa (*posttest*) dan penilaian produk akhir proyek sebagai data kreativitas siswa

X = Pemberian perlakuan pada kelompok eksperimen berupa pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being*

- = Pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru, yaitu *problem based learning*

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA dengan mata pelajaran pilihan biologi di SMA Negeri 1 Sukaresmi. Sampel dari penelitian ini siswa kelas XI IPA Biologi yang terdiri atas 142 orang. Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 70 orang siswa sebagai kelompok eksperimen dan 72 orang siswa sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, di mana pemilihan kelompok sampel didasarkan pada kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Adapun kriteria yang dimaksud adalah siswa-siswi SMA kelas XI IPA dengan mata pelajaran pilihan biologi dan belum mempelajari materi kelainan sistem imun dan reproduksi.

3.3 Definisi Operasional

Berikut adalah definisi operasional dari pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being*, kreativitas dan aksi siswa yang digunakan dalam penelitian ini.

Siti Salma, 2024

PENGARUH PEMBELAJARAN PROYEK STEM-ESD TERKAIT GOOD HEALTH AND WELL BEING TERHADAP KREATIVITAS DAN AKSI SISWA

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

3.3.1 Pembelajaran Proyek STEM – ESD terkait *Good Health and Well Being*

Pembelajaran proyek STEM-ESD *good health and well being* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran proyek yang mengintegrasikan STEM untuk mengembangkan teknologi sebagai solusi alternatif pemecahan masalah kesehatan sistem imun dan reproduksi yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggal siswa melalui proses rekayasa dan mempertimbangkan tiga pilar SDGs yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam pembelajaran proyek STEM-ESD ini, siswa diarahkan untuk merumuskan permasalahan kesehatan yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggalnya, kemudian memikirkan solusinya dalam bentuk teknologi. Selanjutnya siswa mulai mendesain dan membuat produk teknologi kesehatan pilihannya, hingga akhirnya bisa dilakukan uji coba dan perbaikan desain untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan pada produknya.

3.3.2 Kreativitas Siswa

Kreativitas siswa dalam penelitian ini dapat diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menghasilkan produk teknologi yang dapat digunakan sebagai solusi alternatif pemecahan masalah kesehatan sistem imun dan reproduksi di lingkungan sekitar. Penilaian kreativitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menilai produk kreatif yang dihasilkan oleh setiap kelompok siswa dengan menggunakan rubrik penilaian produk yang merujuk pada Matriks Analisis Produk Kreatif (*Creative Products Analysis Matrix*) oleh Besemer, Treffinger (1981), dan Besemer (1998).

3.3.3 Aksi Siswa

Dalam penelitian ini, aksi siswa terkait SDGs *good health and well being* merujuk pada serangkaian aksi sederhana yang telah dan akan dilakukan siswa di kehidupan sehari-hari secara berkelanjutan untuk mendukung terciptanya kesehatan yang baik dan sejahtera (SDGs 3). Lebih lanjut lagi, aksi kesehatan yang baik dan sejahtera meliputi aksi menjaga kesehatan dan menghindari penyakit, menjaga kebersihan diri, dan menjaga kesejahteraan sebagaimana yang tercantum dalam ESD *learning objectives* bagian SDGs *good health and well being* (UNESCO, 2017). Pengukuran aksi siswa dilakukan dengan menggunakan kuesioner berskala likert 4 poin yang di dalamnya berisi indikator aksi berupa aksi

masa lalu, masa sekarang, masa depan, dan capaian kompetensi (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020).

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu rubrik penilaian produk kreatif dan kuesioner aksi. Rubrik penilaian produk kreatif yang digunakan untuk mengukur kreativitas siswa dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari beberapa penelitian sebelumnya, yaitu Besemer (1998); Besemer & Treffinger (1981); Hanif et al., (2019). Sementara kuesioner aksi yang digunakan untuk mengukur aksi siswa dalam penelitian ini merupakan hasil adaptasi dari *Environmental Citizenship Questionnaire (ECQ)* dan *Education for Sustainable Development: Learning Objectives* bagian SDGs *good health and well being* (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020; UNESCO, 2017). Berikut disajikan penjelasan detail pada setiap instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

3.4.1 Instrumen Kreativitas

Instrumen kreativitas dalam penelitian ini berupa rubrik penilaian produk kreatif yang diadaptasi dari beberapa penelitian sebelumnya, yaitu Besemer (1998); Besemer & Treffinger (1981); Hanif et al., (2019). Secara umum terdapat tiga indikator utama untuk mengukur tingkat kreativitas pada produk siswa, yaitu kebaruan (*novelty*), resolusi (*resolution*), serta elaborasi dan sintesis (*elaboration and synthesis*) dengan skor yang digunakan skala 1-3. Penjelasan terkait aspek dan kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.2 yang merupakan kisi-kisi instrumen kreativitas siswa. Sedangkan untuk rincian rubrik penilaian produk kreatif siswa dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Kreativitas Siswa

No	Indikator	Definisi Indikator	Komponen Penilaian Kreativitas	Kriteria Penilaian
1	Kebaruan (<i>Novelty</i>)	Produk yang dibuat dapat menunjukkan berbagai aspek kebaruan, baik itu kebaruan dari segi jumlah, material, konsep,	Orisinal (<i>Original</i>)	Produk teknologi yang dihasilkan berasal dari ide atau pemahaman siswa itu sendiri, berbeda

No	Indikator	Definisi Indikator	Komponen Penilaian Kreativitas	Kriteria Penilaian
		proses, teknik maupun efeknya terhadap produk kreatif di masa depan (Besemer, 1998; Besemer & Treffinger, 1981).	Kejutan (<i>Surprise</i>)	dengan produk sebelumnya dan masih jarang ditemukan. Produk teknologi yang dihasilkan memberikan efek kejutan karena berbeda dari produk sebelumnya dan di luar ekspektasi.
2	Resolusi (<i>Resolution</i>)	Produk yang dibuat dapat memberikan solusi yang benar dan tepat terhadap permasalahan yang ada, serta dapat berfungsi dengan baik (Besemer, 1998; Besemer & Treffinger, 1981).	Berharga (<i>Valuable</i>)	Produk teknologi yang dihasilkan layak digunakan, sesuai dengan tujuan dan konsep sebagai solusi.
			Logis (<i>Logical</i>)	Produk teknologi dapat diterima oleh nalar baik dari segi tujuan kegunaan atau pun dari segi konsep keilmuan.
			Berguna (<i>Useful</i>)	Produk teknologi memiliki manfaat mengatasi masalah, serta dapat digunakan secara terus menerus tanpa ada persyaratan.
			Dapat dipahami (<i>Understandable</i>)	Produk teknologi dapat dimengerti oleh pengguna baik dari cara penggunaan

No	Indikator	Definisi Indikator	Komponen Penilaian Kreativitas	Kriteria Penilaian
				maupun prinsip kerjanya.
3	Elaborasi dan sintesis (<i>elaboration and synthesis</i>)	Produk yang dihasilkan dapat menggabungkan unsur-unsur yang berbeda menjadi satu kesatuan yang padu dan koheren dengan tetap mempertimbangkan gaya, nilai estetika, dan detail (Besemer, 1998; Besemer & Treffinger, 1981).	Lengkap (<i>Organic</i>)	Produk teknologi yang dibuat penyusunnya lengkap dan utuh, serta proporsinya seimbang.
			Elegan (<i>Elegant</i>)	Produk teknologi yang dibuat menawarkan solusi yang berkualitas, sederhana dan estetik.
			Dibuat dengan baik (<i>Well-crafted</i>)	Produk teknologi dibuat dengan detail dan presisi serta sesuai dengan desain sebelumnya.

3.4.2 Instrumen Aksi

Dalam mengukur aksi siswa digunakan instrumen aksi yang merupakan hasil adaptasi dari *Environmental Citizenship Questionnaire (ECQ)* dan *Education for Sustainable Development: Learning Objectives* bagian SDGs *good health and well being* (Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020; UNESCO, 2017). Dalam penelitian ini, kuesioner aksi memiliki 4 indikator, yaitu: (a) aksi masa lalu, (b) aksi masa sekarang, (c) aksi masa depan, dan (d) capaian kompetensi dengan 3 sub topik SDGs, yaitu kesehatan dan penyakit, kebersihan diri, serta kesejahteraan untuk tujuan pembelajaran kognitif, sosio-emosional, dan tingkah laku. Sebelum dilakukan uji coba validitas dan reliabilitas, kuesioner aksi terdiri dari 19 butir pernyataan untuk aksi masa lalu, masa sekarang, dan masa depan serta 19 butir pernyataan untuk capaian kompetensi sehingga total pernyataan kuesioner aksi berjumlah 38 butir pernyataan yang di dalamnya berisi pernyataan negatif dan positif.

Pada setiap pernyataan dalam kuesioner aksi dilengkapi oleh skala likert 4 poin dengan makna yang berbeda untuk setiap indikatornya dan disesuaikan dengan jenis pernyataannya. Setiap pernyataan positif dalam kuesioner aksi memiliki pemaknaan (1) tidak pernah, (2) jarang, (3) sering, dan (4) selalu untuk aksi masa lalu dan aksi masa sekarang. Selanjutnya pada aksi masa depan memiliki pemaknaan (1) tidak akan melakukan, (2) ragu akan melakukan, (3) berusaha akan melakukan, dan (4) sangat yakin akan melakukan. Sementara untuk capaian kompetensi mempunyai pemaknaan sebagai berikut (1) tidak mampu, (2) kurang mampu, (3) mampu, dan (4) sangat mampu. Pada pernyataan negatif setiap skor memiliki makna yang berlawanan dengan makna skor pada pernyataan positif. Berikut disajikan kisi-kisi instrumen aksi sebelum dilakukan uji validitas dan reliabilitas pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Aksi Sebelum Uji Validitas dan Reliabilitas

No	Indikator Aksi Siswa	Definisi Indikator	Sub Topik SDGs 3	ESD Learning Goals	Nomor Pernyataan	Jumlah
1	Aksi masa lalu, masa sekarang dan masa depan	Aksi-aksi berkelanjutan yang telah dilakukan siswa di masa lalu, dan masa kini, serta rencana aksi yang akan dilakukan di masa depan terkait dengan kesehatan dan kesejahteraan.	Kesehatan dan Penyakit	Kognitif	1, 2	19
				Sosio-Emosional	3, 4	
				Tingkah Laku	5, 6, 7	
			Kebersihan diri	Kognitif	8, 9	
				Sosio-Emosional	10, 11	
				Tingkah Laku	12, 13	
			Kesejahteraan	Kognitif	14, 15	
				Sosio-Emosional	16, 17	
				Tingkah Laku	18, 19	
2	Capaian kompetensi	Kemampuan siswa terkait pengetahuan, konsep,	Kesehatan dan Penyakit	Kognitif	1, 2	19
				Sosio-Emosional	3, 4	
				Tingkah Laku	5, 6	
				Kognitif	7, 8	

No	Indikator Aksi Siswa	Definisi Indikator	Sub Topik SDGs 3	ESD Learning Goals	Nomor Pernyataan	Jumlah
		keterampilan, sikap, dan nilai dalam aksi SDGs <i>good health and well being</i> .	Kebersihan diri	Sosio-Emosional	9, 10, 11	
				Tingkah Laku	12, 13	
			Kesejahteraan	Kognitif	14, 15	
				Sosio-Emosional	16, 17	
				Tingkah Laku	18, 19	
Jumlah						38

Instrumen aksi yang telah dibuat dan disetujui oleh dosen pembimbing selanjutnya diujikan pada siswa untuk mengukur keterbacaan, validitas dan reliabilitasnya. Dalam penelitian ini, uji coba instrumen aksi dilakukan pada 64 orang siswa kelas XI di SMAN 2 Cianjur. Setiap butir pernyataan dianggap valid ketika nilai R hitung $>$ R tabel, dengan nilai R tabel sebesar 0.246. Sementara itu, setiap butir pernyataan dikatakan reliabel ketika nilai alpha Cronbach \geq 0.6. Berikut disajikan rekapitulasi hasil uji validitas dan reliabilitas pernyataan kuesioner aksi terkait SDGs *good health and well being* pada Tabel 3.4 dan Tabel 3.5, dan hasil uji secara lengkap tercantum pada Lampiran 2.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi bagian tindakan SDGs *good health and well being* pada setiap masa

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
		Masa Dahulu	Masa Sekarang	Masa Depan	
1	+	0,336 Valid	0,405 Valid	0,334 Valid	Digunakan
2	-	0,313 Valid	0,138 Tidak Valid	0,132 Tidak Valid	Tidak Digunakan
3	+	0,346 Valid	0,535 Valid	0,419 Valid	Digunakan
4	-	0,376 Valid	0,290 Valid	0,355 Valid	Digunakan
5	+	0,323 Valid	0,452 Valid	0,388 Valid	Digunakan
6	+	0,349 Valid	0,595 Valid	0,381 Valid	Digunakan

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas			Keterangan
		Masa Dahulu	Masa Sekarang	Masa Depan	
7	+	0,332 Valid	0,476 Valid	0,367 Valid	Tidak Digunakan
8	+	0,397 Valid	0,471 Valid	0,543 Valid	Digunakan
9	+	0,345 Valid	0,340 Valid	0,306 Valid	Digunakan
10	+	0,231 Tidak Valid	0,148 Tidak Valid	0,240 Tidak Valid	Tidak Digunakan
11	+	0,343 Valid	0,305 Valid	0,255 Valid	Digunakan
12	+	0,460 Valid	0,520 Valid	0,527 Valid	Digunakan
13	+	0,319 Valid	0,030 Tidak Valid	0,269 Valid	Tidak Digunakan
14	+	0,530 Valid	0,468 Valid	0,400 Valid	Digunakan
15	+	0,353 Valid	0,472 Valid	0,310 Valid	Digunakan
16	+	0,319 Valid	0,433 Valid	0,506 Valid	Digunakan
17	+	0,630 Valid	0,460 Valid	0,610 Valid	Digunakan
18	+	0,421 Valid	0,586 Valid	0,579 Valid	Digunakan
19	+	0,526 Valid	0,549 Valid	0,519 Valid	Digunakan
Reliabilitas		0,667	0,727	0,606	Reliabel

Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Aksi SDGs *good health and well being* bagian Capaian Kompetensi

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
1	+	0,254	Valid	0,837	Reliabel	Digunakan
2	+	0,450	Valid			Digunakan
3	+	0,630	Valid			Digunakan
4	+	0,410	Valid			Tidak Digunakan
5	+	0,456	Valid			Digunakan

No. Butir	Jenis Pernyataan	Validitas		Reliabilitas		Keterangan
		R Hitung	Interpretasi	Alfa Cronbach	Interpretasi	
6	+	0,327	Valid			Digunakan
7	+	0,413	Valid			Digunakan
8	+	0,564	Valid			Tidak Digunakan
9	+	0,593	Valid			Digunakan
10	+	0,571	Valid			Tidak Digunakan
11	+	0,543	Valid			Digunakan
12	+	0,435	Valid			Digunakan
13	+	0,506	Valid			Digunakan
14	+	0,490	Valid			Digunakan
15	+	0,539	Valid			Digunakan
16	+	0,634	Valid			Digunakan
17	+	0,449	Valid			Digunakan
18	+	0,617	Valid			Digunakan
19	+	0,599	Valid			Tidak Digunakan

Setelah dilakukan uji coba validitas dan reliabilitas terhadap kuesioner aksi yang telah dibuat, didapatkan hasil bahwa tiga butir pernyataan instrumen aksi bagian tindakan yang tidak valid, sedangkan untuk capaian kompetensi semua butir pernyataan valid. Oleh karena itu, agar proporsi butir pernyataan kuesioner aksi bagian tindakan per masa dan capaian kompetensi seimbang dan jumlahnya pas maka beberapa butir pernyataan tidak digunakan oleh peneliti meskipun pernyataan tersebut valid dan reliabel sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.4 dan Tabel 3.5. Dengan demikian, jumlah butir item pernyataan yang digunakan adalah 30 butir yang terdiri dari 15 butir untuk tindakan per masa dan 15 butir untuk capaian kompetensi. Berikut disajikan rekapitulasi nomor pernyataan aksi dan kisi-kisi instrumen aksi yang digunakan dalam penelitian ini pada Tabel 3.6 dan 3.7. Adapun untuk contoh butir pernyataan kuesioner aksi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Akhir Nomor Pernyataan Aksi yang digunakan

Nomor Pernyataan Kuesioner Aksi bagian Tindakan		Pernyataan Kuesioner Aksi bagian Capaian Kompetensi	
Sebelum Uji Coba	Setelah Uji Coba	Sebelum Uji Coba	Setelah Uji Coba
1	1	1	1
3	2	2	2
4	3	3	3
5	4	5	4
6	5	6	5
8	6	7	6
9	7	9	7
11	8	11	8
12	9	12	9
14	10	13	10
15	11	14	11
16	12	15	12
17	13	16	13
18	14	17	14
19	15	18	15

Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Aksi yang digunakan Setelah Uji Coba

No	Indikator Aksi Siswa	Definisi Indikator	Sub Topik SDGs 3	ESD Learning Goals	Nomor Pernyataan	Jumlah
1	Tindakan masa lalu, masa sekarang dan masa depan	Tindakan yang telah dilakukan siswa di masa lalu, saat ini dan masa depan terkait dengan aksi <i>good health and well being</i>	Kesehatan dan Penyakit	Kognitif	1	15
				Sosio-Emosional	2, 3	
				Tingkah Laku	4, 5	
			Kebersihan diri	Kognitif	6, 7	
				Sosio-Emosional	8	
				Tingkah Laku	9	
			Kesejahteraan	Kognitif	10, 11	
				Sosio-Emosional	12, 13	
				Tingkah Laku	14, 15	
2	Capaian kompetensi	Kemampuan siswa terkait pengetahuan, konsep, keterampilan	Kesehatan dan Penyakit	Kognitif	1, 2	15
				Sosio-Emosional	3	
				Tingkah Laku	4, 5	
			Kebersihan diri	Kognitif	6	
				Sosio-Emosional	7, 8	

No	Indikator Aksi Siswa	Definisi Indikator	Sub Topik SDGs 3	ESD Learning Goals	Nomor Pernyataan	Jumlah
		, sikap, dan nilai dalam aksi SDGs <i>good health and well being.</i>	Kesejahteraan	Tingkah Laku	9, 10	
				Kognitif	11, 12	
				Sosio-Emosional	13, 14	
				Tingkah Laku	15	
Jumlah						30

3.4.3 Instrumen Tambahan

Selain rubrik penilaian produk kreativitas dan kuesioner aksi, pada penelitian ini digunakan pula alat pengumpulan data lainnya yaitu instrumen tambahan berupa wawancara kepada siswa untuk menambah data kualitatif dan membantu menguatkan hasil penelitian. Wawancara dilakukan kepada setiap perwakilan kelompok siswa baik di kelas eksperimen maupun kontrol. Pada kelompok eksperimen pertanyaan wawancara meliputi aksi dan kreativitas, sementara pada kelompok kontrol pertanyaan wawancara hanya meliputi aksi. Berikut adalah kisi-kisi pertanyaan wawancara yang ditanyakan kepada peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara

No	Indikator	Definisi Indikator	Nomor Soal	Jumlah
1	Proses Pembelajaran	Tanggapan siswa terhadap pengaruh proses pembelajaran yang telah dilaksanakan terhadap konsep SDGs 3 dan konten Biologi yang dipelajari	1,2,3,4,5	5
2	Aksi Siswa	Tanggapan siswa terhadap aksi	6,7,8	3
3	Kreativitas Siswa	Tanggapan siswa terhadap kreativitas dalam membuat produk	9,10,11	3
Jumlah Butir Pertanyaan				11

3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan atau prosedur, yaitu persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, interpretasi data dan

pembahasan, serta kesimpulan. Berikut merupakan penjelasan lengkap terkait prosedur atau tahap penelitian yang telah dilakukan.

3.5.1 Persiapan

Tahapan persiapan berisi beberapa kegiatan atau hal-hal yang dilakukan sebelum melakukan penelitian ke sekolah. Kegiatan ini diawali dengan studi literatur dan pencarian informasi mengenai: masalah kesehatan yang banyak terjadi pada masyarakat, khususnya masyarakat daerah Cianjur; SDGs *good health and well being*; pembelajaran proyek STEM-ESD; kreativitas dan aksi siswa; serta produk teknologi yang berkaitan dengan masalah kesehatan. Selanjutnya dilakukan pembuatan instrumen kreativitas berupa rubrik penilaian produk kreatif dan instrumen aksi berupa kuesioner aksi yang kemudian dikonsultasikan ke pada dosen pembimbing. Setelah mengalami beberapa perubahan sesuai dengan saran dan masukan dari dosen pembimbing selanjutnya dilakukan uji keterbacaan, validitas dan reliabilitas instrumen aksi pada siswa SMAN 2 Cianjur yang sebelumnya telah melewati beberapa alur perizinan.

Setelah instrumen selesai, tahap selanjutnya adalah dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran yang dibutuhkan dalam penelitian. Perangkat pembelajaran ini meliputi modul ajar, LKPD, dan PPT materi pelajaran terkait kelainan gangguan pada sistem tubuh manusia. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil akhir setelah melewati berbagai proses perbaikan sesuai dengan saran dari dosen pembimbing. Untuk melihat rincian lengkap, modul ajar dapat dilihat pada Lampiran 4, sementara LKPD dapat dilihat pada Lampiran 5.

Seiring dengan menyiapkan perangkat pembelajaran yang dibutuhkan dalam penelitian, peneliti juga melakukan persiapan administratif seperti membuat surat izin penelitian secara resmi untuk ditujukan kepada pihak SMA Negeri 1 Sukaresmi sebagai tempat penelitian. Selanjutnya dilakukan diskusi dengan guru mata pelajaran biologi di sekolah terkait rencana pelaksanaan penelitian agar penelitian dapat berjalan lancar dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan.

3.5.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama kegiatan penelitian berlangsung. Data aksi siswa dikumpulkan dari kedua kelompok sampel, yaitu eksperimen dan

kontrol. Pengumpulan data dilakukan pada sebelum dan setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Berbeda dengan data aksi, data kreativitas dikumpulkan hanya dari satu kelompok sampel, yaitu eksperimen dan pengumpulan data dilakukan setelah pembelajaran selesai.

Pada kelas kontrol kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru di sekolah. Dalam hal ini digunakan model pembelajaran berbasis masalah untuk mengajarkan materi kelainan gangguan sistem tubuh pada manusia, tepatnya kelainan gangguan sistem imun dan reproduksi. Sedangkan pada kelas eksperimen kegiatan pembelajaran dilakukan dengan model pembelajaran proyek STEM ESD *good health and well being* yang tahapan pembelajarannya diadaptasi dan dikembangkan dari model pembelajaran integratif (Widodo, 2021).

Pada kelas eksperimen setiap kelompok siswa diberikan kesempatan untuk memilih satu dari berbagai masalah kesehatan yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggalnya sebagai fokus kajian kelompok, kemudian dari masalah tersebut mulai dipikirkan solusi alternatif pemecahan masalah dalam bentuk produk teknologi. Dengan demikian, pada kelompok eksperimen tidak ada ketentuan masalah yang diangkat harus berupa kelainan gangguan sistem imun ataupun sistem reproduksi. Berikut disajikan deskripsi kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Pertemuan	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> yang diberikan oleh guru. <p>Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati diagram data kasus HIV/AIDS yang disajikan oleh guru dan menyebutkan informasi penting apa saja yang ada di dalamnya. <p>Mengorganisasi peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok dan mendapatkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan <i>pretest</i> yang diberikan oleh guru. • Peserta didik duduk secara berkelompok dan menyimak penjelasan guru terkait alur pembelajaran proyek STEM-ESD. <p>Perumusan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD bagian "perumusan masalah dan pikir". • Peserta didik mengidentifikasi masalah kesehatan di lingkungan

	<p>LKPD yang di dalamnya berisi beberapa kelainan gangguan sistem imun.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diminta berdiskusi dan memilih satu kelainan gangguan sistem imun pada LKPD sebagai fokus kajian kelompok. <p>Membimbing penyelidikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan informasi terkait kelainan gangguan sistem imun yang menjadi fokus kajian kelompoknya dan menuliskannya pada LKPD. • Peserta didik merangkum informasi yang dihasilkan selama proses penyelidikan untuk selanjutnya disajikan dalam bentuk poster. 	<p>sekitar dengan bimbingan guru dan menuliskannya pada LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik untuk berdiskusi menentukan satu masalah kesehatan yang menjadi fokus kajian kelompok untuk selanjutnya diselesaikan melalui teknologi. <p>Pikir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diarahkan untuk memahami SDGs <i>good health and well being</i>. • Peserta didik mendengarkan penjelasan guru terkait gambaran atau contoh pemanfaatan teknologi di bidang kesehatan. • Peserta didik memikirkan ide terkait bentuk teknologi yang akan dikembangkan menjadi solusi alternatif dari masalah kesehatan kajian kelompoknya masing-masing. • Guru mengingatkan siswa terkait teknologi yang akan dibuat harus memperhatikan aspek ekonomi, sosial dan lingkungan. <p>Pasca-pertemuan 1 (di luar JP)</p> <p>Pikir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melanjutkan pencarian terkait bentuk teknologi yang akan dibuat dengan bantuan berbagai sumber referensi.
2	<p>Mengembangkan dan menyajikan penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil penyelidikannya di depan kelas. • Guru mendampingi dan menilai kegiatan presentasi. 	<p>Desain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD bagian "desain". • Peserta didik merancang produk teknologi yang akan dibuat dengan menyusun alat dan bahan yang

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat saran dan masukan yang diberikan oleh guru dan kelompok yang lain. <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan perbaikan pada poster yang telah dibuatnya berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh dari guru dan kelompok lain. <p>Akhir pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan poster masalah sistem imun beserta LKPD. 	<p>dibutuhkan beserta alasan memilih produk tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mulai memperkirakan estimasi biaya untuk alat dan bahan yang dibutuhkan. • Peserta didik menggambarkan desain produk teknologi yang akan dibuat. • Peserta didik menjelaskan inovasi/kebaruan, prinsip kerja dan cara pembuatan produk teknologi pilihannya. <p>Pasca-pertemuan 2 (di luar JP)</p> <p>Buat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat produk teknologi bersama dengan teman kelompoknya..
3	<p>Orientasi peserta didik pada masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan beberapa produk yang biasa digunakan dalam meredakan nyeri menstruasi melalui PPT dan menanyakan pengalaman peserta didik perempuan terkait menstruasi yang pernah dialaminya kemudian menghubungkannya dengan dismenore. <p>Mengorganisasi peserta didik untuk belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik duduk secara berkelompok. • Guru mulai membagikan LKPD terkait kelainan gangguan sistem reproduksi. • Peserta didik membaca artikel kelainan gangguan menstruasi 	<p>Buat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan LKPD bagian "buat, uji dan perbaikan desain". • Peserta didik mulai membuat produk teknologi sesuai dengan rancangan/ desain yang telah disusun sebelumnya. • Guru membimbing pembuatan produk teknologi. • Peserta didik menjelaskan proses pembuatan teknologi, dan kendala yang dihadapinya pada tabel 4.1 di LKPD, tidak lupa mendokumentasikannya. <p>Pasca-pertemuan 2 (di luar JP)</p> <p>Buat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melanjutkan pembuatan produk teknologi yang

	<p>yang ada pada LKPD dan mengerjakannya sesuai dengan arahan dari guru.</p> <p>Membimbing penyelidikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis kelainan gangguan menstruasi dibantu oleh guru. • Peserta didik mulai mengumpulkan informasi terkait solusi alternatif gangguan menstruasi dari berbagai sumber. • Peserta didik melakukan diskusi terkait solusi penyelesaian masalah gangguan menstruasi dan menuliskannya pada kolom yang tersedia di LKPD. • Guru menugaskan peserta didik untuk menyajikan hasil penyelidikannya dalam bentuk power point. 	<p>belum selesai, lengkap beserta LKPD-nya di rumah</p> <p>Uji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menguji produk teknologi yang telah dibuat serta mendokumentasikannya dalam bentuk video dan foto. • Peserta didik menuliskan hasil pengujian produk pada kolom yang tersedia di LKPD dan melaporkannya kepada guru di pertemuan berikutnya.
4	<p>Mengembangkan dan menyajikan penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan hasil penyelidikannya di depan kelas. • Guru mendampingi dan menilai kegiatan presentasi. • Peserta didik mencatat saran dan masukan yang diberikan oleh guru dan kelompok yang lain. <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan perbaikan pada rancangan produk yang telah dibuatnya berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh dari guru dan kelompok lain. <p>Akhir pembelajaran</p>	<p>Uji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melaporkan hasil pengujiannya kepada guru secara bergantian. • Guru memberikan saran dan masukan pada setiap kelompok. • Peserta didik mengevaluasi kelebihan dan kekurangan produk teknologi buatannya berdasarkan pada hasil uji coba.. <p>Perbaikan Desain</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mulai memperbaiki desain produk teknologi berdasarkan evaluasi hasil uji coba produk dan saran dari guru. • Peserta didik menyajikan hasil perbaikan pada kolom yang tersedia di LKPD.

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan PPT rancangan produk dan LKPD. • Peserta didik mengerjakan <i>posttest</i>. 	<p>Akhir Pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan produk dan LKPD. • Peserta didik mengerjakan <i>posttest</i>.
--	---	--

3.5.3 Pengolahan Data dan Analisis Data

Data yang dihasilkan dari proses penelitian selanjutnya diolah dan dianalisis. Pada data kreativitas siswa data hanya dianalisis secara deskriptif. Sementara pada data aksi siswa, analisis data tidak hanya dilakukan secara deskriptif tetapi juga dianalisis dengan menggunakan beberapa pengujian statistik inferensial. Dalam hal ini yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Penjelasan lengkap terkait uji-uji yang digunakan dalam analisis data tercantum pada sub judul Analisis Data.

3.5.4 Penginterpretasian, Pembahasan, dan Penarikan Kesimpulan

Setelah data diolah dan dianalisis, selanjutnya data diinterpretasi berdasarkan temuan-temuan yang ada. Temuan dan hasil ini selanjutnya dibahas berdasarkan teori dan penelitian-penelitian sebelumnya. Terakhir dilakukan penarikan kesimpulan yang merupakan intisari dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

3.6 Analisis Data

Analisis data produk kreatif sebagai data kreativitas siswa dilakukan secara deskriptif. Sementara data *pretest* dan *posttest* aksi siswa pada kelas kontrol dan eksperimen dianalisis secara deskriptif dan statistik. Terlebih dahulu data kreativitas dan aksi siswa dirapikan dengan menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel 2016. Selanjutnya pada data aksi dilakukan analisis secara statistik dengan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 25. Berikut disajikan deskripsi lengkap terkait analisis data yang dilakukan pada setiap variabel dalam penelitian ini.

3.6.1 Analisis Data Kreativitas Siswa

Data kreativitas siswa dianalisis secara deskriptif berdasarkan hasil observasi terhadap produk kreatif yang dihasilkan oleh siswa. Produk kreatif siswa dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian produk kreatif berdasarkan *Creative Product Analysis Matrix* (CPAM) yang diadopsi dari beberapa penelitian terdahulu seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Pada rubrik tersebut digunakan skor dengan skala 1-3 untuk menilai setiap komponen kreativitas pada produk yang

dihasilkan siswa. Skor yang didapatkan oleh setiap kelompok siswa selanjutnya dikonversi menjadi nilai skala 1-100 yang kemudian dihitung nilai rata-rata total setiap kelompoknya dan rata-rata produk di setiap dimensi kreativitas. Selanjutnya data kreativitas siswa disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, dan dianalisis secara deskriptif untuk selanjutnya dibahas dan dibandingkan dengan teori dan hasil beberapa penelitian sebelumnya.

3.6.2 Analisis Data Aksi Siswa

Data aksi siswa didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* aksi dalam bentuk skala Likert 1-4 selanjutnya dianalisis secara kuantitatif. Skor tertinggi (4) pada pernyataan aksi masa lalu dan masa sekarang, masa depan serta capaian kompetensi secara berturut-turut diberikan pada pilihan selalu, sangat yakin akan melakukan dan mampu untuk pernyataan aksi jenis positif. Sementara skor terendah (1) pada pernyataan aksi masa lalu dan masa sekarang, masa depan serta capaian kompetensi secara berturut-turut diberikan pada pilihan tidak pernah, tidak akan melakukan, dan tidak mampu untuk pernyataan aksi jenis positif. Kondisi ini berbanding terbalik pada pernyataan aksi jenis negatif, di mana pilihan aksi selalu, sangat yakin akan melakukan dan mampu pada aksi masa lalu dan masa sekarang, masa depan, serta capaian kompetensi diberikan skor terendah (1) dan sebaliknya. Jumlah pernyataan aksi adalah 15 butir pernyataan untuk aksi permasa dan 15 pernyataan untuk capaian kompetensi sehingga total keseluruhan adalah 30 butir pernyataan. Oleh karena itu, nilai total tertinggi yang dapat diperoleh siswa adalah 240. Tabulasi data *pretest* dan *posttest* dapat ditinjau pada Lampiran 6.

Data yang telah diolah ke dalam bentuk skor selanjutnya dapat di uji dengan statistik deskriptif untuk mengetahui data umum seperti rata-rata (mean), skor maksimum, skor minimum dan standar deviasi. Selain itu, dalam rangka mengevaluasi efektifitas perlakuan berupa pengaruh pembelajaran proyek STEM-ESD terkait SDGs *good health and well being* terhadap aksi siswa dapat dilakukan uji statistik inferensial, yaitu uji prasyarat dan uji hipotesis. Hal ini didasarkan pada hasil studi sebelumnya yang menyebutkan bahwa uji parametrik dapat digunakan untuk menganalisis respons skala Likert (Harpe, 2015; Sullivan & Artino, 2013). Berikut langkah-langkah pengujian statistik untuk menganalisis data aksi siswa *pretest* dan *posttest*.

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat yang dilakukan pada data aksi siswa dalam penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas dengan penjabaran sebagai berikut.

a. Uji Normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*)

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data *pretest* dan *posttest* dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen memiliki sebaran distribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini dipakai uji *Kolmogorov-Smirnov* karena sampel data yang digunakan berjumlah lebih dari 50 dengan nilai signifikansi 0,05. Kriteria uji normalitas berdasarkan nilai signifikansinya yaitu $(p) \geq 0,05$ menunjukkan data berdistribusi normal dan $(p) < 0,05$ menunjukkan data tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas pada data *pretest* aksi siswa kelas eksperimen sebesar 0.002 dan kelas kontrol sebesar 0,018 sehingga data aksi siswa pada kedua kelas dapat dikatakan tidak berdistribusi normal karena nilai signifikansi kurang dari 0,05. Hal ini selaras dengan hasil uji normalitas pada data *posttest* aksi siswa di kedua kelas, di mana nilai signifikansi data aksi siswa kelas eksperimen sebesar 0.006 dan kelas kontrol sebesar 0,000.

b. Uji Homogenitas (*Levene's Test*)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kelas kontrol dan kelas eksperimen berasal dari beberapa populasi yang seragam (homogen) atau tidak. Uji statistik F (*Levene's test*) merupakan uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini karena data berbentuk skala. Berikut adalah kriteria uji homogenitas berdasarkan nilai signifikansinya yaitu $(p) \geq 0,05$ menunjukkan data yang homogen dan $(p) < 0,05$ menunjukkan data yang tidak homogen.

Hasil uji homogenitas *pretest* aksi yang didapatkan dari kedua kelas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,728 sehingga dapat dikatakan bahwa data tersebut adalah homogen karena nilai signifikansi lebih dari 0,05. Selanjutnya hasil uji homogenitas data *posttest* aksi untuk kedua kelas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,973 yang berarti data tersebut juga homogen.

Setelah uji prasyarat, selanjutnya pengujian data aksi dilanjutkan pada uji hipotesis. Berdasarkan hasil uji prasyarat yang menunjukkan data *pretest* dan *posttest* aksi siswa tidak memenuhi prasyarat (homogen tetapi tidak normal) maka uji hipotesis dilakukan secara nonparametrik

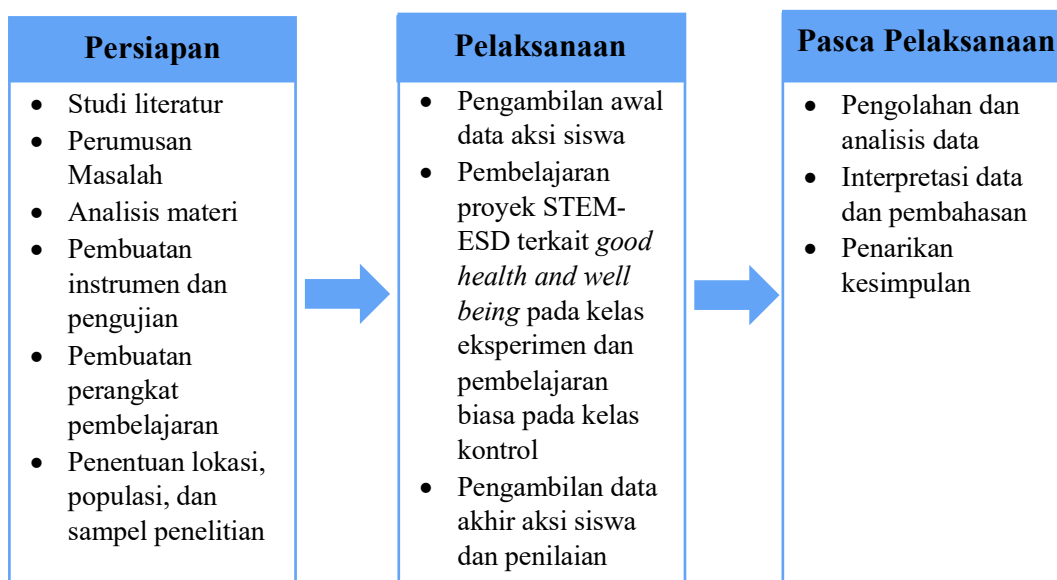
2) Uji Hipotesis: Uji Beda Rata-Rata

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap hasil atau tidak. Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan secara nonparametrik dengan menggunakan Uji *Mann Whitney-U*. Hal ini dilakukan karena data *pretest* dan *posttest* aksi siswa homogen tetapi tidak normal (tidak memenuhi prasyarat).

Hasil uji beda rata-rata pada data *pretest* aksi kedua kelas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.258 sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor aksi siswa kelas eksperimen dengan skor aksi siswa kelas kontrol pada data awal (*pretest*). Sementara pada data *posttest* aksi kedua kelas, hasil uji beda rata-rata menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,008 yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara skor aksi siswa kelas eksperimen dengan skor aksi siswa kelas kontrol pada data akhir (*posttest*). Dengan demikian, maka dapat diartikan pula bahwa kegiatan pembelajaran proyek STEM-ESD yang dilakukan memiliki pengaruh terhadap aksi siswa.

3.7 Alur Penelitian

Berikut disajikan Gambar 3.1 yang merupakan adalah diagram alir dari seluruh alur penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Alur Penelitian