

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasi-eksperimen*. Metode ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran *service learning* bermuatan ESD terhadap keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa pada materi prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan pencemaran lingkungan. *Nonequivalent control group design* merupakan desain penelitian yang digunakan. Desain penelitian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 *Nonequivalent Control Group Design* Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_1	-	O_2

(Creswell, 2014)

Keterangan:

- O_1 : pretest keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan sebelum kegiatan pembelajaran
- X_1 : menggunakan pembelajaran *service learning* bermuatan ESD
- : menggunakan metode pembelajaran yang biasa digunakan
- O_2 : posttest keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan setelah kegiatan pembelajaran

Pada pertemuan pertama, diberikan pretest di kelas eksperimen dan kontrol, kemudian setelah diberikan pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan posttest untuk mengukur pengaruh dari perlakuan tersebut dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *service learning* bermuatan ESD. Kelompok pertama merupakan kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan dengan penerapan *service learning* bermuatan ESD dan kelompok kedua merupakan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan dan menggunakan pendekatan pembelajaran yang sudah biasa dilakukan oleh dosen di perguruan tinggi tersebut. Hasil yang diperoleh untuk mengetahui pengaruh penerapan *service learning* bermuatan ESD untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2023-2024 di salah satu Perguruan Tinggi Negeri berbasis agama Islam di Kota Jambi untuk mahasiswa Tadris Biologi angkatan 2022. Penelitian dilakukan sebanyak lima pertemuan dengan waktu 3x50 menit untuk masing-masing pertemuan. Dari lima pertemuan tersebut dua pertemuan dilakukan di luar kelas yaitu melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan dan satu pertemuan di luar kelas untuk melakukan sosialisasi kepada masyarakat dari program yang telah dikembangkan. Untuk melihat secara detail langkah-langkah setiap pertemuan disajikan pada Tabel 3.2. Alasan memilih lokasi atau wilayah tersebut karena saat pendidikan Strata Satu (S1) berasal dari Perguruan Tinggi tersebut dan cukup mengenal kondisi perkembangan pendidikan di lokasi yang menjadi tujuan penelitian. Selain itu, karena berdasarkan hasil wawancara pribadi juga bahwa di Perguruan Tinggi tersebut belum menerapkan pembelajaran *service learning* bermuatan ESD dan bekerja sama dengan masyarakat (Nurhaliza & Suraida, 2023).

3.3 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa semester genap Tadris Biologi angkatan 2022 berjumlah 64 orang. Dalam penelitian ini digunakan teknik *convenience sampling* berdasarkan karakteristik kelas yang dianggap representatif bagi pelaksanaan penelitian dan representatif bagi hasil penelitian (Creswell, 2010). Dengan kata lain sampel diambil karena sampel tersebut ada pada tempat dan waktu yang tepat. Alasan semester genap dijadikan subjek penelitian karena dari diskusi dengan dosen pengampu mata kuliah di Perguruan Tinggi tersebut. Dari hasil diskusi dengan dosen tersebut diperoleh informasi bahwa mahasiswa sebelumnya belum pernah diarahkan untuk memecahkan permasalahan yang dikaitkan dengan limbah tertentu (Nurhaliza & Suraida, 2023).

3.4 Definisi Operasional

Guna menghindari perbedaan penafsiran terhadap variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian, berikut ini dikemukakan beberapa definisi operasional untuk variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

Nurhaliza, 2024

PENERAPAN SERVICE LEARNING BERMUATAN ESD UNTUK MEMBEKALI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. *Service Learning* bermuatan ESD

Service learning bermuatan ESD yang dimaksud dalam penelitian ini adalah melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis layanan dengan mengkombinasikan jasa layanan masyarakat dan pembelajaran akademis yang bermuatan aspek ESD. Tiga aspek ESD tersebut terdiri dari (1) ekonomi, (2) sosial, (3) lingkungan. Dosen dan mahasiswa secara aktif terlibat dalam pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan selama lima kali pertemuan, dua kali di luar kelas dan tiga kali di dalam kelas. Parameter keberhasilan pembelajaran ini dinilai berdasarkan keterlaksanaan *service learning* bermuatan ESD serta peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa.

2. Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa menggunakan pengetahuan dan konsep biologi yang dipelajarinya untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat lima indikator keterampilan pemecahan masalah yang harus dikuasai mahasiswa. Lima indikator tersebut terdiri dari (1) memfokuskan masalah, (2) mendeskripsikan masalah, (3) merencanakan solusi, (4) menggunakan solusi pemecahan masalah, (5) mengevaluasi solusi. Keterampilan pemecahan masalah dijamin dengan menggunakan tes uraian sebanyak tiga soal yang berfokus permasalahan lingkungan. Setiap soal mengandung lima indikator keterampilan pemecahan masalah. Tes uraian tersebut diberikan sebelum dan setelah penerapan *service learning*.

3. Kesadaran Lingkungan

Kesadaran lingkungan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah indikator *Sustainability Awareness*. Terdapat tiga indikator *Sustainability Awareness* yang harus dimiliki mahasiswa terdiri dari (1) *behavioral and attitude awareness*, (2) *sustainability emotional awareness*, (3) *sustainability practice awareness*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel tersebut adalah angket kesadaran berkelanjutan mahasiswa dengan skala penskoran 1-4. Angket kesadaran berkelanjutan berisi 25 butir pernyataan yang terdiri dari 14 butir pernyataan positif dan 11 butir pernyataan negatif. Dijaring melalui angket

kesadaran berkelanjutan yang diberikan sebelum dan setelah penerapan *service learning*.

3.5 Langkah-langkah Penyusunan Pembelajaran *Service Learning* bermuatan ESD

Pada tahap ini dilakukan penyusunan langkah-langkah pembelajaran *service learning* bermuatan ESD. Pendekatan ini mengintegrasikan konsep pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan ke dalam proses pembelajaran, membutuhkan pendekatan yang terstruktur dan sistematis. *Service learning* bertujuan tidak hanya untuk memperkaya pengetahuan akademis mahasiswa, tetapi juga untuk membentuk karakter mereka melalui pengalaman langsung yang berkaitan dengan isu-isu keberlanjutan. Oleh karena itu, langkah-langkah yang diuraikan berikut ini dirancang untuk memastikan bahwa mahasiswa dapat terlibat secara aktif dalam proyek-proyek nyata yang memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

Pertama, dilakukan identifikasi kebutuhan dan konteks pembelajaran, termasuk pemahaman tentang mahasiswa, lingkungan belajar dan tujuan pembelajaran yang berkaitan dengan prinsip keberlanjutan. Kedua, rencana pembelajaran disusun dengan memasukkan tiga aspek ESD (ekonomi, sosial dan lingkungan). Hal ini mencakup perancangan tujuan pembelajaran, materi dan strategi evaluasi yang relevan. Ketiga, pengembangan pendekatan pembelajaran melibatkan pembuatan dan penyusunan materi serta sumber daya pembelajaran yang mendukung integrasi ESD dalam kegiatan *service learning*. Modul, media pembelajaran dan alat evaluasi dikembangkan untuk memastikan bahwa tujuan ESD dapat tercapai melalui pendekatan tersebut.

Proses pembelajaran *service learning* bermuatan ESD dilakukan melalui tahapan persiapan, pelaksanaan dan refleksi. Pembelajaran *service learning* bermuatan ESD ini memiliki beberapa karakteristik khusus yaitu: (a) fokus pada pembelajaran berkelanjutan; *service learning* bermuatan ESD menempatkan penekanan pada pembelajaran yang berkelanjutan, melibatkan pemahaman dan pengembangan solusi untuk masalah-masalah sosial, ekonomi dan lingkungan, (b) berorientasi pada pembekalan pemecahan masalah berbasis konteks;

mengidentifikasi masalah nyata yang dihadapi oleh komunitas dan merancang solusi yang relevan dan berkelanjutan, (c) diintegrasikan dengan pelayanan berbasis komunitas; berfokus pada pelayanan yang berdampak langsung pada komunitas lokal atau global. Proyek-proyek didesain untuk memenuhi kebutuhan nyata dalam masyarakat sekaligus memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang isu-isu pembangunan berkelanjutan, (d) memberdayakan mahasiswa; *service learning* memberdayakan mahasiswa untuk mengambil peran aktif dalam proses pembelajaran dan mendorong untuk menjadi agen perubahan dalam masyarakat serta meningkatkan kesadaran lingkungan dan memperkuat rasa tanggung jawab dan (e) dilaksanakan secara kolaborasi; melibatkan kolaborasi aktif antara mahasiswa, dosen dan komunitas dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi proyek pelayanan yang memungkinkan pembelajaran timbal balik.

Service learning bermuatan ESD ini menggunakan pendekatan dalam bentuk pendidikan formal pada materi perkuliahan prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan pencemaran lingkungan. Pendekatan tersebut dipilih agar kegiatan pembelajaran dengan menerapkan *service learning* bermuatan ESD yang dilakukan oleh mahasiswa terlaksana dengan homogen dari aspek pengetahuan, pengalaman belajar dan tingkat pendidikan. Pendekatan ini juga bertujuan mempromosikan kegiatan *service learning* bermuatan ESD di lingkungan pendidikan formal tingkat universitas. Selain itu *service learning* juga menggunakan pendekatan berbasis masalah, mahasiswa diajak untuk mengidentifikasi masalah lingkungan yang relevan dengan prinsip-prinsip pembeangun berkelanjutan. Mahasiswa bekerja sama untuk merumuskan solusi yang berkelanjutan dan melaksanakan tindakan nyata. Dengan menggunakan pendekatan tersebut, *service learning* bermuatan ESD dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna bagi mahasiswa juga memberikan kontribusi yang berarti bagi masyarakat dan lingkungan.

Selain itu, untuk memastikan bahwa setiap indikator dari variabel terikat dapat terfasilitasi pada pembelajaran yang dilakukan, dibuat matriks hubungan antara langkah-langkah pembelajaran dengan indikator variabel terikat

(keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan). Matriks hubungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Langkah-langkah Pembelajaran dan Keterkaitan dengan Indikator Variabel Terikat

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
1	Persiapan	Perencanaan	<ol style="list-style-type: none"> Dosen memberikan pretest dan angket <i>sustainability awareness</i> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk membentuk kelompok Dosen memberikan pengenalan tentang pendidikan berkelanjutan (<i>Education for Sustainable Development</i>) dan pentingnya kesadaran lingkungan sedari dini Dosen melakukan pembelajaran terkait materi esensial pada materi prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan pencemaran lingkungan 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mengerjakan pretest dan mengisi angket <i>sustainability awareness</i> Mahasiswa membentuk kelompok Mahasiswa mendapatkan pengenalan tentang pendidikan berkelanjutan (<i>Education for Sustainable Development</i>) dan pentingnya kesadaran lingkungan sejak dini Mahasiswa mendapatkan pembelajaran terkait materi esensial pada materi prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan 	Lingkungan dan sosial	<p>Aspek memfokuskan masalah</p> <p>Aspek merencanakan solusi</p>	<p>Aspek <i>sustainability practice awareness</i></p>	Dilaksanakan pada pertemuan pertama

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
			5. Dosen mengarahkan mahasiswa untuk melakukan observasi ke agrowisata nanas desa Tangkit Baru	5. Mahasiswa mendapatkan arahan untuk melakukan observasi ke agrowisata nanas desa tangkit baru				
			6. Dosen memberikan dan menjelaskan tugas kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, khususnya pada agrowisata nanas desa Tangkit Baru	6. Mahasiswa diinstruksikan untuk mencari permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, khususnya pada agrowisata nanas desa Tangkit Baru				
			7. Dosen membagikan LKM (lembar observasi) kepada mahasiswa sebagai pedoman pengumpulan data yang dilakukan oleh mahasiswa	7. Mahasiswa mendapatkan LKM sebagai pedoman pengumpulan data				
			8. Dosen menginstruksikan mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar agrowisata	8. Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar agrowisata nanas desa Tangkit Baru				

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
			nanas desa Tangkit Baru	9. Mahasiswa mewawancarai 1-2 masyarakat/petani di sekitar lingkungan yang diobservasi untuk menemukan data tentang penanganan limbah nanas yang selama ini pernah dilakukan				
			9. Dosen menginstruksikan mahasiswa mewawancarai 1-2 masyarakat/petani di sekitar lingkungan yang diobservasi untuk menemukan data tentang penanganan limbah nanas yang selama ini pernah dilakukan	10. Mahasiswa mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet untuk menemukan/menyempurnakan solusi penanganan limbah				
			10. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet untuk menemukan/menyempurnakan solusi penanganan limbah					

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
2	Pelaksanaan	Pembelajaran terstruktur	<ol style="list-style-type: none"> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan diskusi, presentasi dan mendesain rancangan solusi pengolahan limbah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen Dosen menginstruksikan mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan hasil diskusi dan eksplorasi Dosen meminta mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan metode dan langkah kerja yang sudah dirancang 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa berdiskusi, presentasi dan mendesain rancangan solusi pengolahan limbah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen Mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan hasil diskusi dan eksplorasi Mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan metode dan langkah kerja yang sudah dirancang 	Ekonomi, sosial dan lingkungan	<p>Aspek mendeskripsikan masalah</p> <p>Aspek merencanakan solusi</p>	<p>Aspek <i>sustainability behavioral & attitude awareness</i></p>	Dilaksanakan pada pertemuan kedua

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
		Praktikum	1. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing	1. Mahasiswa melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing	Ekonomi, sosial dan lingkungan	Aspek merencanakan solusi	Aspek <i>sustainability practice awareness</i>	
		Pelaporan	1. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk presentasi hasil praktikum berupa produk pengolahan limbah nanas	1. Mahasiswa presentasi hasil praktikum berupa produk pengolahan limbah nanas	Ekonomi, sosial dan lingkungan	Aspek mendeskripsikan masalah Aspek menggunakan solusi	Aspek <i>sustainability practice awareness</i> Aspek <i>sustainability emotional awareness</i>	Dilaksanakan pada pertemuan ketiga
		Sosialisasi/ pelayanan kepada masyarakat	1. Dosen memberikan post-test, angket <i>sustainability awareness</i> mahasiswa 2. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan penyuluhan/layanan masyarakat terkait hasil produk olahan	1. Mahasiswa mengerjakan post-test, angket <i>sustainability awareness</i> 2. Mahasiswa melakukan penyuluhan/layanan masyarakat (PKM) terkait hasil produk olahan limbah nanas yang telah dilaksanakan	Ekonomi, sosial dan lingkungan	Aspek menggunakan solusi	Aspek <i>sustainability practice awareness</i> Aspek <i>sustainability behavioral & attitude awareness</i>	Dilaksanakan pada pertemuan keempat

No	Tahapan	Urutan/ fase	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan Waktu
			Dosen	Mahasiswa		Keterampilan pemecahan masalah	Kesadaran lingkungan (<i>Sustainability Awareness</i>)	
							Aspek <i>sustainability emotional awareness</i>	
3	Refleksi	1.	Dosen menganalisis capaian <i>learning outcome</i> pada pembelajaran dengan menerapkan <i>service learning</i> bermuatan ESD	1. Mahasiswa merefleksikan pengalaman, mengevaluasi dampak terhadap pelayanan masyarakat dan mempertimbangkan kesuksesan kegiatan pelayanan masyarakat dalam mencapai pembangunan berkelanjutan	Ekonomi, sosial dan lingkungan	Aspek mengevaluasi solusi	Aspek <i>sustainability behavioral & attitude awareness</i> Aspek <i>sustainability emotional awareness</i>	Dilaksanakan pada pertemuan kelima

Langkah-langkah pembelajaran yang disusun di atas dirancang untuk mencapai indikator variabel terikat dengan efektif dan efisien. Setiap langkah menggambarkan pendekatan sistematis dan terukur dalam mendukung capaian tujuan pembelajaran, yang pada akhirnya diharapkan dapat memperkuat pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam bidang yang dipelajari.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat pengumpul data untuk memperoleh data penelitian. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, lembar observasi aktivitas dosen dan mahasiswa, soal keterampilan pemecahan masalah dan angket kesadaran lingkungan. Tabel 3.3 berikut menyajikan instrumen penelitian yang digunakan.

Tabel 3. 3 Instrumen penelitian pembelajaran *service learning* bermuatan ESD

Tujuan	Instrumen	Data yang diperoleh	Subjek	Keterangan Waktu
Observasi pembelajaran	Lembar observasi pembelajaran <i>service learning</i> berbasis ESD	Data aktivitas mahasiswa selama pembelajaran <i>service learning</i> berbasis ESD	Mahasiswa dan Dosen	Selama proses pembelajaran
Tes keterampilan memecahkan masalah	Pertanyaan tentang pemecahan masalah mengenai kasus penanganan limbah nanas dan produk	Nilai pretest dan posttest	Mahasiswa	Sebelum dan sesudah pembelajaran
Angket kesadaran lingkungan mahasiswa	Pernyataan kesadaran lingkungan mengenai sustainability awareness	Nilai pretest dan posttest	Mahasiswa	Sebelum dan sesudah pembelajaran

3.6.1 Lembar Observasi Aktivitas Dosen dan Mahasiswa

Lembar observasi disusun untuk memperoleh data keterlaksanaan aktivitas dosen dan mahasiswa pada tahapan pembelajaran *service learning* berbasis ESD. Instrumen lembar observasi dosen dan mahasiswa dalam penelitian ini berbentuk *rating scale*. Observer memberi tanda centang (√) pada kolom ya dan tidak kemudian dilengkapi dengan kolom catatan untuk menggambarkan proses pembelajaran atau lembar observasi disesuaikan dengan RPS yang telah disusun dan dapat dilihat pada Lampiran 1. Melalui lembar observasi ini dapat diukur sejauh mana proses pembelajaran yang telah dirancang terlaksana selama proses pembelajaran. Untuk lebih rinci lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tahapan pembelajaran yang dinilai pada lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Tahapan Aktivitas Keterlaksanaan Pembelajaran pada Dosen dan Mahasiswa

No	Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa
Pertemuan 1		
1	Dosen memberikan pretest dan angket <i>sustainability awareness</i>	Mahasiswa mengerjakan pretest dan mengisi angket <i>sustainability awareness</i>
2	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk membentuk kelompok	Mahasiswa membentuk kelompok
3	Dosen memberikan pengenalan tentang pendidikan berkelanjutan (<i>Education for Sustainable Development</i>) dan pentingnya kesadaran lingkungan sedari dini	Mahasiswa mendapatkan pengenalan tentang pendidikan berkelanjutan (<i>Education for Sustainable Development</i>) dan pentingnya kesadaran lingkungan sedari dini
4	Dosen melakukan pembelajaran terkait materi esensial pada materi Prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan pencemaran lingkungan	Mahasiswa mendapatkan pembelajaran terkait materi esensial pada materi Prinsip ekologi dalam pengelolaan dan pelestarian sumber daya alam dan pencemaran lingkungan
5	Dosen mengarahkan mahasiswa untuk melakukan observasi ke agrowisata nanas desa Tangkit Baru	Mahasiswa mendapatkan arahan untuk melakukan observasi ke agrowisata nanas desa tangkit baru
6	Dosen memberikan dan menjelaskan tugas kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, khususnya pada agrowisata nanas desa Tangkit Baru	Mahasiswa diinstruksikan untuk mencari permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, khususnya pada agrowisata nanas desa Tangkit Baru
7	Dosen membagikan LKM (lembar observasi) kepada mahasiswa sebagai pedoman pengumpulan data yang dilakukan oleh mahasiswa	Mahasiswa mendapatkan LKM sebagai pedoman pengumpulan data
8	Dosen menginstruksikan mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar agrowisata nanas desa Tangkit Baru	Mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar agrowisata nanas desa Tangkit Baru
9	Dosen menginstruksikan mahasiswa mewawancarai 1-2 masyarakat/petani di sekitar lingkungan yang diobservasi untuk menemukan data tentang penanganan limbah nanas yang selama ini pernah dilakukan	Mahasiswa mewawancarai 1-2 masyarakat/petani di sekitar lingkungan yang diobservasi untuk menemukan data tentang penanganan limbah nanas yang selama ini pernah dilakukan
10	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet untuk menemukan/menyempurnakan solusi penanganan limbah	Mahasiswa mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet untuk menemukan/menyempurnakan solusi penanganan limbah
Pertemuan 2		
11	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan diskusi, presentasi dan	Mahasiswa berdiskusi, presentasi dan mendesain rancangan solusi pengolahan

Nurhaliza, 2024

PENERAPAN SERVICE LEARNING BERMUATAN ESD UNTUK MEMBEKALI KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN KESADARAN LINGKUNGAN MAHASISWA

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

No	Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa
	mendesain rancangan solusi pengolahan limbah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen	limbah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen
12	Dosen menginstruksikan mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan hasil diskusi dan eksplorasi	Mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan hasil diskusi dan eksplorasi
13	Dosen meminta mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan metode dan langkah kerja yang sudah dirancang	Mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan metode dan langkah kerja yang sudah dirancang
14	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing	Mahasiswa melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing
Pertemuan 3		
15	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk presentasi hasil praktikum berupa produk pengolahan limbah nanas	Mahasiswa presentasi hasil praktikum berupa produk pengolahan limbah nanas
Pertemuan 4		
16	Dosen memberikan post-test, angket <i>sustainability awareness</i> mahasiswa	Mahasiswa mengerjakan post-test, angket <i>sustainability awareness</i>
17	Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan sosialisasi/layanan masyarakat terkait hasil produk olahan limbah nanas yang telah dilaksanakan	Mahasiswa melakukan sosialisasi/layanan masyarakat terkait hasil produk olahan limbah nanas yang telah dilaksanakan
Pertemuan 5		
18	Dosen menganalisis capaian <i>learning outcome</i> pada pembelajaran dengan menerapkan service learning bermuatan ESD	Mahasiswa merefleksikan pengalaman, mengevaluasi dampak terhadap pelayanan masyarakat dan mempertimbangkan kesuksesan kegiatan pelayanan masyarakat dalam mencapai pembangunan berkelanjutan

3.6.2 Soal Keterampilan Pemecahan Masalah

Tes keterampilan pemecahan masalah yang digunakan sebagai tes awal (*pre-test*) dan terakhir (*post-test*). Instrumen tes keterampilan pemecahan masalah yang digunakan dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah berupa soal uraian yang terdiri dari lima belas soal dan lima indikator keterampilan pemecahan masalah. Setiap soal mewakili untuk satu indikator keterampilan pemecahan masalah. Instrumen tes dibuat berdasarkan indikator pemecahan masalah menurut Heller dan Heller (2010) meliputi: memfokuskan masalah (*focus the problem*), mendeskripsikan masalah (*describe problem*), merencanakan solusi pemecahan masalah (*plan the solution*), menggunakan solusi pemecahan masalah (*execute the*

plan), dan mengevaluasi solusi (*evaluate solution*). Untuk detail lebih lanjut mengenai soal keterampilan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran 4. Adapun distribusi tes soal keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Distribusi Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

No	Aspek Pemecahan Masalah	Nomor Soal	Jumlah Soal	Persentase (%)
1	Memfokuskan masalah (<i>focus the problem</i>)	1a, 2a, 3a	3	20
2	Mendeskripsikan masalah (<i>describe problem</i>)	1b, 2b, 3b	3	20
3	Merencanakan solusi pemecahan masalah (<i>plan the solution</i>)	1c, 2c, 3c	3	20
4	Menggunakan solusi pemecahan masalah (<i>execute the plan</i>)	1d, 2d, 3d	3	20
5	Mengevaluasi solusi (<i>evaluate solution</i>)	1e, 2e, 3e	3	20
Total			15	100

3.6.3 Angket Kesadaran Lingkungan

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kesadaran lingkungan mahasiswa mengacu pada skala Likert. Pernyataan pada angket ini berjumlah 25 yang disesuaikan dengan kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*), dikategorikan menjadi tiga yaitu *sustainability practice awareness*, *behavioral and attitude awareness* dan *emotional awareness*. Kesadaran lingkungan mahasiswa dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan tes awal dan tes akhir pembelajaran. Untuk detail lebih lanjut mengenai angket kesadaran lingkungan dapat dilihat pada Lampiran 6. Adapun kisi-kisi deskripsi indikator pernyataan kesadaran lingkungan mahasiswa berdasarkan tiga kategori *Sustainability Awareness* pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kisi-kisi soal *Sustainability Awareness* mahasiswa

No	Aspek Sustainability Awareness	Indikator Soal	Nomor pertanyaan	Jumlah pertanyaan
1	<i>Sustainability practice awareness</i>	Memilih beberapa pernyataan yang termasuk kategori <i>sustainability practice awareness</i>	13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 25	8
2	<i>Behavioral and attitude awareness</i>	Memilih beberapa pernyataan yang termasuk kategori <i>sustainability behavioral attitude awareness</i>	1, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 18, 24,	9
3	<i>Emotional awareness</i>	Memilih beberapa pernyataan yang termasuk kategori <i>sustainability emotional awareness</i>	2, 5, 9, 10, 11, 17, 19, 21	8
Total				25

Profil *Sustainability Awareness* berdasarkan persentase pada setiap kategori diklasifikasikan sesuai dengan (Hasan, 2010) disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Persentase *Sustainability Awareness*

Persentase <i>sustainability awareness</i>	Meaning
0.0 – 39.9	<i>Practice that seldom or dislike to be done</i>
40.0 – 69.9	<i>Practice that are done/happened moderate/medium</i>
70.0 – 100.0	<i>Practice/feelings that are most likely one/happened</i>

Selain persentase respon dari responden, terdapat pula skor rata-rata untuk setiap indikator pada angket. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui level *Sustainability Awareness* mahasiswa. Adapun level *Sustainability Awareness* mahasiswa berdasarkan (Hasan, 2010) disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Level *Sustainability Awareness*

Skor rata-rata	Level indikator
1,00 – 2,33	Rendah
2,34 – 3,66	Sedang
3,63 – 5,00	Tinggi

3.7 Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2009). Tes yang baik diperlukan untuk mendapatkan data yang dapat dipercaya. Oleh karena itu untuk mendapatkan tes yang baik, tes tersebut harus diujicobakan terlebih dahulu. Analisis yang dilakukan yaitu analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Berikut langkah-langkah yang

dilakukan dalam menganalisis instrumen penelitian beserta deskripsi hasil uji coba instrumen yang telah dilakukan.

3.7.1 Validasi Ahli (*Expert Judgement*)

Validasi tes berhubungan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Upaya menghasilkan instrumen yang valid dalam penelitian ini menggunakan analisis *logical validity* (validitas logis). Analisis validitas logis merupakan mengkonsultasikan butir soal keterampilan pemecahan masalah pada ahli penilai untuk mendapatkan validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*) butir-butir soal. Ahli penilai yang digunakan yaitu enam ahli baik dibidang pendidikan, asesmen dan konten biologi.

Analisis hasil validitas menggunakan CVR (*Contenty Validity Ratio*) dan CVI (*Content Validity Index*). Menurut Lawshe (1975), CVR merupakan sebuah pendekatan validasi isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan validasi para ahli. Langkah-langkah menggunakan formula yang diajukan oleh Lawshe sebagai berikut.

- a. Menentukan kriteria penilaian tanggapan responden

Data tanggapan responden yang diperoleh berupa daftar cek. Kriteria penulisan butir soal berdasarkan kriteria (Lawshe, 1975) disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Kriteria Penilaian Butir Soal

Kriteria	Bobot
Sesuai	1
Kurang Sesuai	1
Tidak Sesuai	0

- b. Memberikan skor pada jawaban item dengan menggunakan CVR.

Menghitung nilai CVR (*Contenty Validity Ratio*) dengan persamaan (1):

$$CVR = \frac{N_e - N/2}{N/2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

N_e = Jumlah responden yang menyatakan ya

N = Jumlah total responden

Ketentuan tentang indeks CVR

- 1) Jumlah ahli yang menyatakan Ya kurang dari 50% CVR = -
 - 2) Jumlah ahli yang menyatakan Ya sama dengan 50% CVR = 0
 - 3) Jumlah ahli yang menyatakan Ya lebih dari 50% CVR = -
 - 4) Jumlah ahli yang menyatakan Ya sama dengan 100% CVR = 1 (d disesuaikan dengan jumlah ahli)
- c. Untuk memperoleh kesimpulan valid/tidak validnya setiap butir yang telah divalidasi oleh enam orang ahli (N=6) dengan perolehan CVR_{kritis} sebesar 0,672, selanjutnya dilakukan pengkategorian hasil validasi dengan menggunakan acuan seperti yang tercantum pada Tabel 3.10 (Wilson dkk., 2012).

Tabel 3. 10 Indeks CVR untuk Validasi Isi

Kriteria Penilaian	Kategori
$CVR_{hitung} \leq CVR_{kritis}$	Tidak Valid
$CVR_{hitung} \geq CVR_{kritis}$	Valid

Hasil perhitungan nilai CVR diinterpretasi sesuai dengan kriteria (Wilson dkk, 2012) yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Nilai Minimum CVR Uji Satu Pihak $A = 0,5$

Jumlah Validator	CVR_{kritis}
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520

- d. Menginterpretasikan indeks CVR atau CVI berdasarkan kriteria (Wilson dkk, 2012) disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Indeks CVR untuk Validasi Isi

Indeks CVR	Kategori
$0,00 < CVR \leq 0,50$	Tidak Sesuai
$0,50 < CVR \leq 1$	Sesuai

Sedangkan perhitungan CVI menggunakan persamaan (2):

$$CVI = \frac{\text{Jumlah keseluruhan CVR}}{\text{Jumlah butir soal}} \dots\dots\dots (2)$$

Perhitungan CVR dan CVI dilakukan pada setiap aspek pengukuran soal keterampilan pemecahan masalah yaitu kesesuaian indikator soal dengan soal, kesesuaian kunci jawaban dengan soal, kesesuaian rubrik penskoran dengan jawaban soal. Hasil perhitungan CVR dan CVI dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3. 13 Hasil CVR dan CVI Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

No Butir		Ne									n	CVR_{hitung}									CVR_{kritis}	Ket
		1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c		1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c		
1	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
2	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
3	a	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	b	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	c	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
	e	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,672	Valid
Jumlah											15	15	15	15	15	15	15	15	15			
CVI											1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Ket											S	S	S	S	S	S	S	S	S			

Berdasarkan Tabel 3.11 hasil analisis validasi ahli menggunakan CVR dan CVI menunjukkan bawah pertanyaan nomor 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 3a, 3b, 3c, 3d dan 3e memiliki nilai CVR_{hitung} yang lebih dari 0,672. Nilai CVR_{hitung} yang lebih dari CVR_{kritis} menandakan bahwa pertanyaan-pertanyaan tersebut dianggap “sesuai” dan dapat digunakan.

Adapun rekap data saran dan perbaikan instrumen tes keterampilan pemecahan masalah dan angket kesadaran lingkungan (*Sustainability Awareness*) dari keenam validator ahli dapat dilihat pada Tabel 3.14 dan Tabel 3.15 sebagai berikut.

Tabel 3. 14 Saran dan Perbaikan dari Validator untuk Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

No	Aspek																		Saran dan perbaikan	
	a						b						c							
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V1	V2	V3	V4	V5	V6		
1	a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TS	S	S	S	Rubrik penilaian dari soal harus didasarkan pada indikator pemecahan masalah!
	b	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	c	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	d	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	e	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
2	a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Gambar pada narasi yang disajikan dikurangi kontras warnanya agar mahasiswa yang menjawab tidak terkecoh dengan warna yang mencolok
	b	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	c	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	d	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	e	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3	a	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Narasi artikel pencemaran lingkungan tentang air diganti dengan pencemaran lingkungan tentang udara
	b	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	c	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	d	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	e	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

Berdasarkan hasil saran dan perbaikan oleh validasi ahli terlihat bahwa dosen menyatakan sesuai disetiap aspek yang diukur terdapat beberapa perbaikan pada butir soal no 1 yaitu rubrik penilaian dari soal harus didasarkan kepada indikator pemecahan masalah!. Pada butir soal no 2 gambar pada narasi yang disajikan dikurangi kontras warnanya agar mahasiswa yang menjawab tidak terkecoh dengan warna yang mencolok. Pada butir soal no 3 yaitu narasi artikel pencemaran lingkungan tentang air diganti dengan pencemaran lingkungan tentang udara. Setelah melakukan perbaikan berdasarkan saran instrumen keterampilan pemecahan masalah

dapat digunakan. Berikut data saran dan perbaikan dari validator untuk angket kesadaran lingkungan (*Sustainability Awareness*) disajikan pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Saran dan Perbaikan dari Validator untuk Angket Kesadaran Lingkungan (*Sustainability Awareness*)

No	Aspek																		Saran dan Perbaikan
	a						b						c						
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V1	V2	V3	V4	V5	V6	
1	S	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Pemahaman yang dimaksud lebih dispesifikkan lagi!
2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan
3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Perbaikan rubrik penskoran
4	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Agar angket lebih mudah dipahami, pertimbangkan untuk mengurangi jumlah pernyataan yang terlalu teknik dan fokus pada aspek utama dari kesadaran berkelanjutan
5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Kurangi penggunaan kata “tidak” untuk pernyataan negatif
6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan
7	S	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Isi angket perlu ditambahkan tentang pencemaran bahan-bahan yang lebih mendekati sifatnya dengan bahan limbah nanas.
8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
10	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan
11	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Buat redaksi pernyataan dalam satu kalimat utuh
12	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Perbaikan skala penilaian menjadi skala likert
13	S	S	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Hal-hal yang ditanyakan harus sesuai dengan keseharian responden, misalnya AC, <i>hair dryer</i> dan konsep ramah lingkungan (relative pemahaman responden tentang hal ini)!
14	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
15	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
16	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
17	S	S	TS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

Keterangan

Aspek (a)	= kesesuaian indikator soal dengan soal
Aspek (b)	= kesesuaian indikator jawaban dengan soal
Aspek (c)	= kesesuaian rubrik penskoran dengan jawaban soal
S	= sesuai
TS	= tidak sesuai
V	= validator ahli

Berdasarkan hasil saran dan perbaikan dari validator terlihat bahwa dosen menyatakan sesuai disetiap aspek meskipun beberapa bagian ada yang tidak sesuai. Oleh karena itu terdapat beberapa perbaikan untuk pernyataan no 1 yaitu pemahaman yang dimaksud lebih dispesifikkan lagi, pernyataan no 2 tidak terdapat perbaikan. Perbaikan pada pernyataan no 3 yaitu bagian rubrik penskoran, pernyataan no 4 yaitu pertimbangan untuk mengurangi jumlah pernyataan terlalu teknis dan fokus pada aspek utama dari kesadaran lingkungan. Pernyataan no 5 berikannya yaitu mengurangi penggunaan kata “tidak” untuk pernyataan negatif dan , pernyataan no 6 tidak terdapat perbaikan. Perbaikan pernyataan no 7, 8, 9 yaitu isi angket perlu ditambahkan tentang pencemaran bahan-bahan yang lebih mendekati sifatnya dengan bagan limbah nanas. Pernyataan no 10 tidak terdapat perbaikan. Pernyataan no 11 bagian perbaikannya yaitu membuat redaksi pernyataan dalam satu kalimat utuh. Perbaikan untuk pernyataan no 12 yaitu skala penilaiannya diganti menggunakan skala likert dan pernyataan no 13, 14, 15, 17 dan 17 perbaikannya berupa hal-hal yang ditanyakan harus sesuai dengan keseharian responden, misalnya AC, hair dryer dan konsep ramah lingkungan. Setelah melakukan perbaikan berdasarkan saran angket kesadaran lingkungan mahasiswa (*Sustainability Awareness*) dapat digunakan.

3.7.2 Uji Validitas Empirik

Validitas merupakan ukuran yang menyatakan tingkat kebenaran suatu alat ukur. Persoalan validitas instrumen berhubungan dengan pernyataan, apakah suatu instrumen yang dibuat mampu menggambarkan ciri-ciri, sifat atau aspek apa saja yang diukur sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Dari penjelasan tersebut digunakan validitas tes karena penelitian hanya mengukur aspek kognitif atau tingkat pengetahuannya. Validitas yang digunakan adalah *korelasi product moment*, dengan menggunakan program IBM SPSS *statistics* 26.

Untuk memberikan interpretasi terhadap r_{pbi} digunakan tabel “*r*” *product moment*, dengan terlebih dahulu mencari df-nya ($df = N - nr$). Valid atau tidaknya butir soal dapat diketahui berdasarkan perbandingan antara r_{hitung} dan r_{tabel} pada Tabel 3.16.

Tabel 3. 16 Kriteria Validitas Butir Soal

Perbandingan r_{hitung} dan r_{tabel}	Valid/Tidak Valid
$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
$r_{hitung} < r_{tabel}$	Tidak valid

Berdasarkan pada Tabel 3.14 nilai r_{hitung} tersebut diketahui valid atau tidak validnya butir soal, yakni apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal valid. Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan tidak valid.

3.7.3 Uji Reliabilitas

Suatu butir instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila dipakai mengukur pada waktu yang berlainan hasilnya akan sama. Dengan demikian, reliabilitas dapat pula diartikan dengan keajegan atau stabilitas. Uji reliabilitas suatu instrumen penilaian dalam penelitian ini menggunakan program IBM SPSS *statistics* 26. Menentukan nilai reliabilitas suatu objek dapat ditentukan menggunakan tabel reliabilitas. Nilai kriteria reliabilitas instrumen berdasarkan kriteria (Arikunto, 2013) dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Kriteria Reliabilitas Tes Hasil Belajar

Nilai	Keterangan
$0,80 < r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} < 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} < 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

3.7.4 Taraf Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran pada penelitian ini merupakan parameter untuk menyatakan bahwa item soal pada tingkat kategori mudah, sedang dan sukar. Soal dikatakan baik, bila soal tidak terlalu mudah dan soal tidak terlalu sukar dengan kata lain tingkat kesukaran soal adalah sedang atau cukup. Untuk mengetahui sukar atau mudahnya instrumen soal dapat digunakan rumus taraf kesukaran dengan menggunakan program IBM SPSS *statistics* 26. Semakin tinggi indeksinya menunjukkan bahwa soal yang semakin mudah. Menurut ketentuan sesuai dengan klasifikasi berdasarkan kriteria (Arikunto, 2013) disajikan pada Tabel 3.18.

Tabel 3. 18 Kriteria Indeks Taraf Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 – 0,30	Soal sukar
0,31 – 0,70	Soal sedang
0,71 – 1,00	Soal mudah

Pada tahap uji kesukaran soal menggunakan aplikasi excel untuk mengetahui skor kesukaran soal ditahap uji coba.

3.7.5 Uji Daya Pembeda

Daya pembeda menyatakan seberapa kemampuan butir soal dapat membedakan antara mahasiswa yang dapat menjawab soal dengan mahasiswa yang tidak dapat menjawab soal. Daya pembeda merupakan kemampuan soal untuk membedakan mahasiswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan rendah (Arikunto, 2013). Adapun cara untuk mengetahui daya pembeda soal dapat ditentukan dengan menggunakan dengan program IBM SPSS *statistics* 26.

Untuk mengetahui daya pembeda soal dapat membedakan mahasiswa yang mampu menguasai materi dengan baik dan mahasiswa yang kurang mampu menguasai materi dapat dilihat berdasarkan kategori daya pembeda menurut kriteria (Arikunto, 2013) pada Tabel 3.19.

Tabel 3. 19 Kriteria Daya Pembeda Soal

Nilai DP	Kategori
$D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik Sekali

Untuk gambaran mengenai rekapan hasil uji yang telah dilakukan berikut ini disajikan rekapitulasi dari berbagai uji pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Rekapitulasi Uji Intsrumen Soal Keterampilan Pemecahan Masalah

Butir soal	Validitas		Reliabilitas		Taraf Kesukaran		Daya pembeda		Keterangan
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria	
1a	0,651	Valid	0,788108	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,35	Sedang	Digunakan
1b	0,651	Valid	1,43361	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,25	Sedang	Digunakan
1c	0,651	Valid	0,738977	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,6	Tinggi	Digunakan
1d	0,651	Valid	1,073822	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,45	Tinggi	Digunakan
1e	0,651	Valid	0,566893	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,55	Tinggi	Digunakan
2a	0,651	Valid	1,135802	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,4	Tinggi	Digunakan
2b	0,651	Valid	1,024691	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,2	Sedang	Digunakan
2c	0,651	Valid	0,591585	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,6	Tinggi	Digunakan
2d	0,651	Valid	0,724616	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,2	Sedang	Digunakan
2e	0,651	Valid	0,62585	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,2	Sedang	Digunakan
3a	0,651	Valid	1,369363	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,5	Tinggi	Digunakan
3b	0,651	Valid	0,153187	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,55	Tinggi	Digunakan
3c	0,651	Valid	0,105568	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,55	Tinggi	Digunakan
3d	0,651	Valid	0,387755	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,5	Tinggi	Digunakan
3e	0,651	Valid	0,904762	Sangat Tinggi	0,45	Sedang	0,1	Sedang	Digunakan

Berdasarkan Tabel 3. 20 dapat diketahui bahwa hasil validasi keterampilan pemecahan masalah mahasiswa terdiri dari 15 soal dan dinyatakan valid pada keseluruhan soal. Hasil uji reliabilitas tes keterampilan pemecahan masalah mahasiswa keseluruhan 15 soal dengan kategori sangat tinggi dinyatakan reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan pada tahap uji reliabilitas tes keterampilan pemecahan masalah mahasiswa menghasilkan nilai sangat tinggi yaitu sebesar 1,00 dengan jumlah soal sebanyak 15 dan ditujukan kepada 16 orang mahasiswa. Hasil uji taraf kesukaran tes keterampilan pemecahan masalah mahasiswa keseluruhan 15 soal dengan kategori sedang, tidak terdapat soal yang terkategori mudah dan sulit. Hasil daya pembeda soal keterampilan pemecahan masalah memperoleh kriteria tinggi dan sedang. Oleh karena itu secara soal tersebut memperoleh kategori baik dan baik sekali. Setelah dilakukan serangkaian uji coba dan merekapitulasi hasilnya

dalam Tabel 3.20, dapat disimpulkan bahwa validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda dari keseluruhan soal keterampilan pemecahan masalah dapat digunakan. Untuk gambaran rekapitulasi lebih detailnya dapat dilihat pada Lampiran 11,12, 13 dan 14.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Sejalan dengan model penelitian yang penulis gunakan maka teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui observasi, tes keterampilan pemecahan masalah, angket kesadaran lingkungan dan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM).

3.8.1 Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung. Pada penelitian ini observasi digunakan untuk mengamati proses pembelajaran yang sedang berlangsung meliputi interaksi mahasiswa dan dosen di dalam kelas selama proses pembelajaran, serta kegiatan mahasiswa yang berlangsung selama di luar kelas.

3.8.2 Tes

Tes merupakan metode pengumpulan data dengan cara memberikan sejumlah pertanyaan kepada responden untuk dikerjakan dalam kurun waktu tertentu. Dalam penelitian ini, tes dilakukan untuk mengukur keterampilan mahasiswa, baik keterampilan awal dan peningkatan keterampilan selama dalam tindakan dan kemampuan pada akhir pelaksanaan tindakan. Dalam hal ini jenis tes yang akan digunakan yakni tes keterampilan pemecahan masalah.

3.8.3 Angket

Angket merupakan metode pengumpulan data dengan cara menyebarkan kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan tertulis kepada responden. Pada penelitian ini angket dilakukan untuk mengetahui kesadaran lingkungan, baik kesadaran lingkungan awal mahasiswa dan peningkatan kesadaran lingkungan setelah penerapan pembelajaran. Dalam hal ini jenis angket yang akan digunakan yakni angket sustainability awareness.

3.8.4 Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Lembar kerja mahasiswa digunakan untuk memperoleh deskripsi profil keterampilan pemecahan masalah selama pembelajaran *service learning* berbasis ESD. LKM diberikan pada mahasiswa selama proses pembelajaran dilakukan. LKM ini disusun berdasarkan tahapan aspek keterampilan pemecahan masalah yaitu *focus the problem, describe the problem, plan the solution, execute the plan, evaluate the answer*. Untuk LKM yang digunakan selama proses pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.9 Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan bantuan program *Microsoft Excel 2019* dan *SPSS statistics 26*, sesuai langkah-langkah berikut.

3.8.1 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran *Service Learning* Bermuatan ESD

Nilai keterlaksanaan strategi pembelajaran *service learning* bermuatan ESD diperoleh dari data lembar observasi aktivitas dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Data observasi keterlaksanaan *service learning* bermuatan ESD dianalisis menggunakan persentase keterlaksanaan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{keterlaksanaan aktivitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria berdasarkan (Mulyana, 2021) disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3. 21 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Penentuan Keberhasilan	Taraf Keberhasilan
$75\% \leq X < 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq X < 75\%$	Baik
$25\% \leq X < 50\%$	Cukup
$0\% \leq X < 25\%$	Kurang

3.8.2 Analisis Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kesadaran Lingkungan

Analisis data *pretest* dan *posttest* untuk keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa. Penskoran keterampilan pemecahan masalah yang dijamin dengan soal uraian. Analisis kesadaran lingkungan mahasiswa didapat melalui penskoran data dijamin dengan lembar angket berdasarkan penilaian skala Likert. Bobot jawaban mahasiswa pada angket diberikan skala 1 – 4. Untuk respon, pemberian skor 1 = Sangat Tidak Setuju (STS), pemberian skor 2 = Tidak Setuju (TS), pemberian skor 3 = Setuju (S) dan pemberian skor 4 = Sangat Setuju (SS).

Pengolahan data digunakan untuk kepentingan analisis keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa. Teknik pengolahan data yang digunakan sebagai berikut.

a. Analisis data N-gain

Untuk menganalisis peningkatan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa. Setelah mendapatkan nilai *pretest* dan *posttest* kemudian pengolahan tes peningkatan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa dianalisis menggunakan N-gain (g) (Meltzer, 2002):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

$N\text{-gain}$ = nilai $gain$ yang dinormalisasikan ($N\text{-gain}$)

Spots = skor tes akhir

Spre = skor tes awal

Smax = skor maksimal (ideal) dari tes awal dan tes akhir

Nilai N-gain yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan kategori dengan berdasarkan kriteria (Meltzer, 2002) disajikan pada Tabel 3.22.

Tabel 3. 22 Kategori Indeks N-gain

Batasan	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

b. Uji Hipotesis

Untuk melihat rata-rata perbedaan peningkatan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol maka dilakukan uji hipotesis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data pretest dan posttest kelas eksperimen dan kontrol. Pengujian ini menggunakan statistika *Shapiro Wilk* dengan program IBM SPSS *statistics* 26. Apabila diperoleh nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan data pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dilakukan menggunakan IBM SPSS *statistics* 26 dengan analisis Levene Test kriteria nilai signifikansi (sig) $> 0,05$.

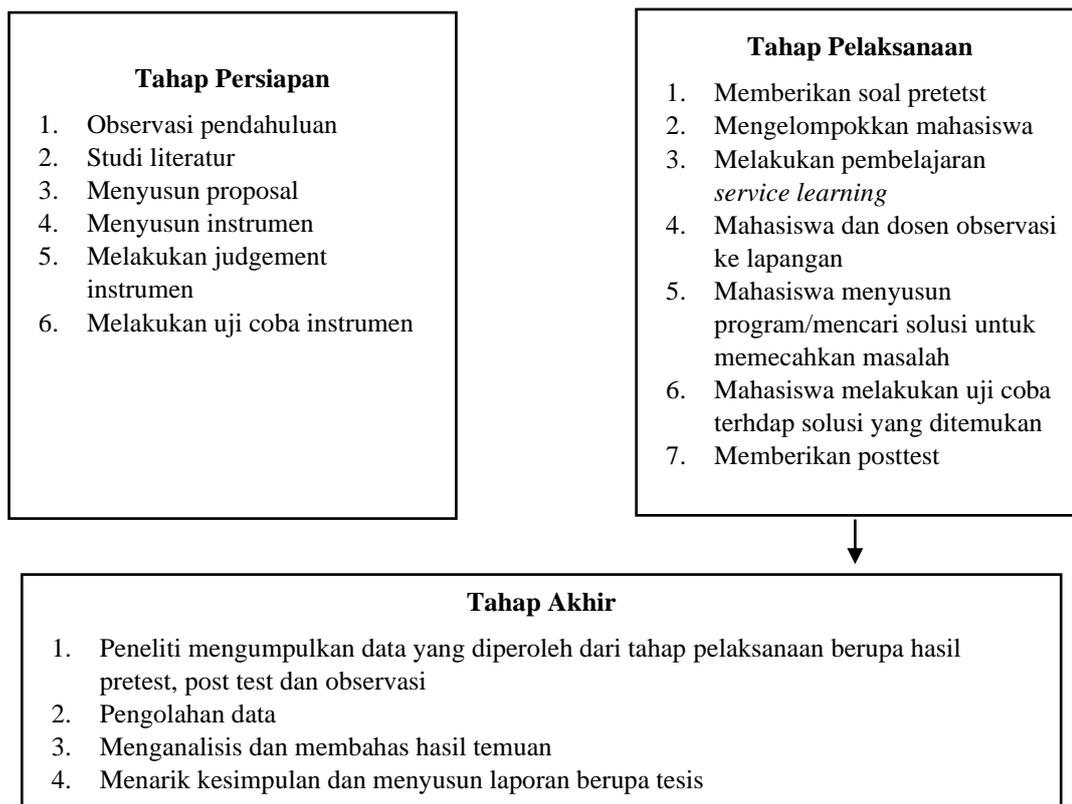
Untuk melakukan statistika yang cocok pada pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu lakukan uji normalitas dan uji homogenitas data $\langle g \rangle$. jika data terdistribusi normal dan homogen maka digunakan uji *Independent T-Test*, jika data tidak terdistribusi normal maka digunakan uji non parametrik dengan uji *Mann-Whitney*. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistic sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan keterampilan pemecahan masalah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan keterampilan pemecahan masalah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

3.10 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan, penjabaran dari tiap tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Berdasarkan bagan mengalir prosedur penelitian tersebut, terdapat tiga tahapan penelitian yang dilakukan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Tahap persiapan dimulai dengan melakukan studi pendahuluan berupa wawancara kepada Masyarakat di sekitar Desa Tangkit Baru dan Dosen mata kuliah Ekologi Tumbuhan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengkaji beberapa permasalahan dan temuan-temuan mengenai permasalahan alternatif penanganan, pengolahan limbah nanas dan strategi pembelajaran yang digunakan pada perkuliahan Ekologi Tumbuhan. Kedua, studi literatur terkait strategi pembelajaran *service learning*, ESD, keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan (*Sustainability Awareness*) yang disesuaikan dengan standar kompetensi dan kurikulum. Hasil studi literatur digunakan sebagai landasan penerapan pembelajaran *service learning*. Ketiga, penyusunan proposal penelitian mengenai penerapan *service learning* bermuatan ESD untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa untuk diseminarkan. Keempat, penyusunan instrumen penelitian berupa soal uraian untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah dan angket kesadaran lingkungan (*Sustainability Awareness*) mahasiswa.

Kelima, Melakukan *judgement* terhadap instrumen yang dibuat. *Judgement* dilakukan terhadap dosen ahli di bidangnya. Keenam, Melakukan uji coba instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah dilakukan uji coba, hasilnya akan di analisis untuk uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta dilakukan revisi setelah hasil uji coba instrumen dianalisis.

Tahap pelaksanaan dimulai dengan pemberian pretest yang merupakan data awal pada kelompok eksperimen untuk mengukur pengetahuan awal keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Kedua, mengelompokkan mahasiswa, setiap kelompok terdiri dari lima orang mahasiswa. Ketiga, pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada mahasiswa terkait materi prinsip ekologi dengan konsep untuk pembangunan berkelanjutan yang dilakukan di dalam kelas. Dalam kegiatan ini dosen membelajarkan konsep-konsep terkait materi prinsip ekologi dan memberikan LKM untuk persiapan observasi ke kawasan agrowisata nanas desa Tangkit Baru. Keempat, mahasiswa dan dosen melakukan observasi ke lapangan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan lingkungan yang ada di kawasan agrwisata nanas desa Tangkit Baru, sesuai prosedur yang terdapat pada LKM yang telah diberikan pada setiap kelompok. Kelima, mahasiswa menyusun program atau mencari solusi untuk memecahkan masalah yang terjadi sesuai hasil observasi di lapangan. Ketujuh, mahasiswa melakukan uji coba terhadap solusi pemasalahan yang ditemukan sesuai hasil observasi di lapangan. Pembelajaran yang dilakukan berdasarkan strategi *service learning* bermuatan ESD yang telah dikembangkan dan dilaksanakan selama lima kali pertemuan. Kedepalan, pemberian posttest setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan *service learning* bermuatan ESD. Adapun secara rinci pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.23.

Tabel 3. 23 Tahapan Penerapan *Service Learning* bermuatan ESD

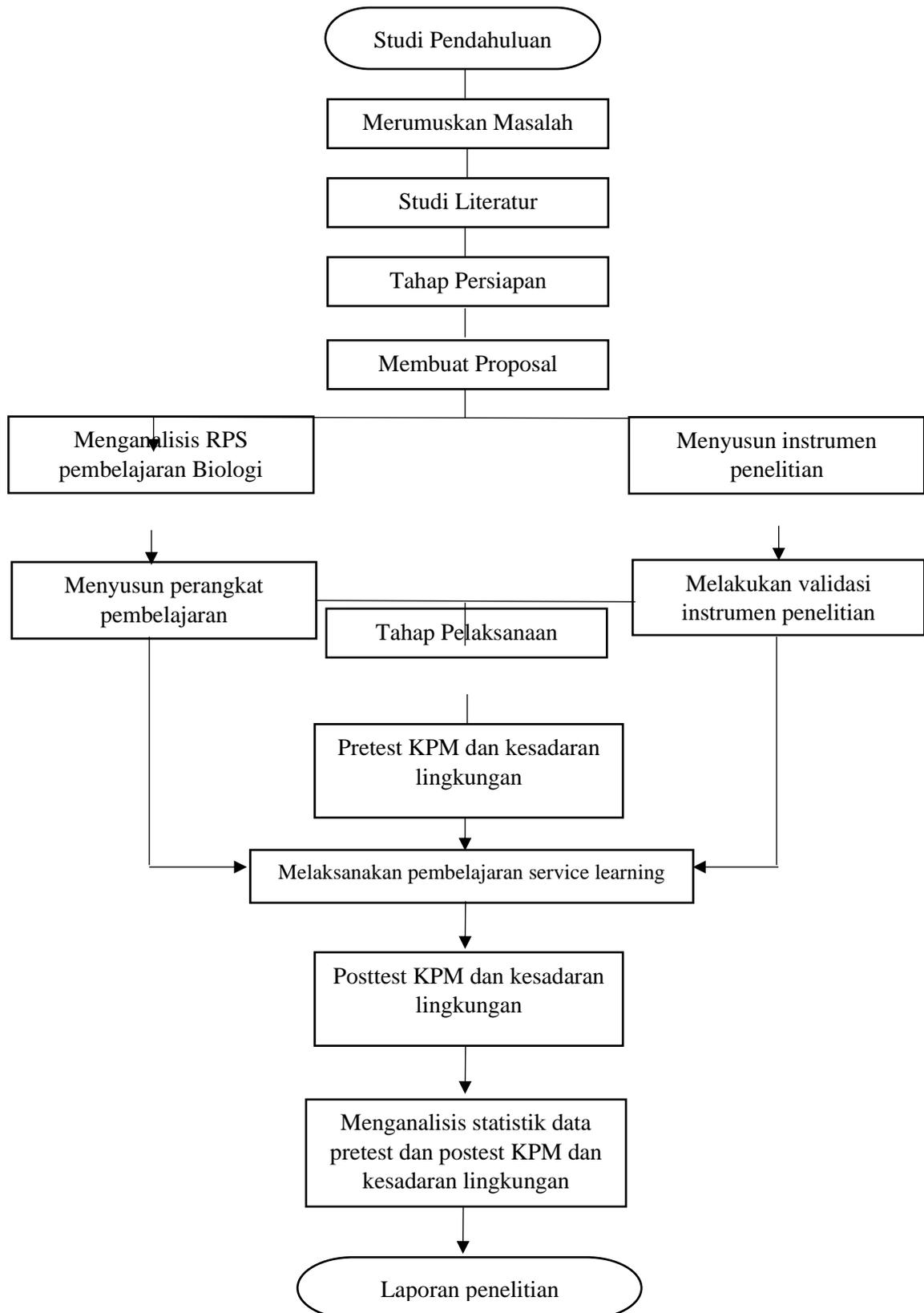
Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	<ol style="list-style-type: none"> Dosen memberikan pre-test soal dan angket <i>sustainability awareness</i> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk membentuk kelompok Dosen memberikan pengetahuan tentang pembangunan berkelanjutan (<i>Education for</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Dosen memberikan pre-test dan angket <i>sustainability awareness</i> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk membentuk kelompok Dosen memberikan pengetahuan tentang pembangunan berkelanjutan (<i>Education for Sustainable Development</i>) dan

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	<p><i>Sustainable Development</i>) dan pentingnya kesadaran lingkungan sedari dini</p> <ol style="list-style-type: none"> Dosen melakukan pembelajaran terkait materi esensial pada materi lingkungan sebagai faktor ekologi Dosen mengarahkan mahasiswa untuk melakukan observasi ke agrowisata nanas desa Tangkit Baru Dosen memberikan dan menjelaskan tugas kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, khususnya pada agrowisata nanas desa Tangkit Baru Dosen membagikan LKM (lembar observasi) kepada mahasiswa sebagai pedoman pengumpulan data yang dilakukan oleh mahasiswa Berdasarkan LKM yang diberikan mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar agrowisata nanas desa Tangkit Baru Mahasiswa mewawancarai 1-2 masyarakat/petani di sekitar lingkungan yang diobservasi untuk menemukan data tentang penanganan limbah nanas yang selama ini pernah dilakukan Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet untuk menemukan/ menyempurnakan solusi penanganan limbah 	<p>pentingnya kesadaran lingkungan sedari dini</p> <ol style="list-style-type: none"> Dosen melakukan pembelajaran terkait materi esensial pada materi ekologi lingkungan Dosen mengarahkan mahasiswa untuk melakukan observasi ke lingkungan sekitar Dosen memberikan dan menjelaskan tugas kepada mahasiswa untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar Dosen membagikan LKM biasa kepada mahasiswa sebagai pedoman pengumpulan data yang dilakukan mahasiswa Berdasarkan LKM yang diberikan mahasiswa mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk mengumpulkan seluruh informasi dengan memanfaatkan berbagai sumber informasi, seperti jurnal atau artikel penelitian, buku dan internet
2	<ol style="list-style-type: none"> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan diskusi, presentasi dan mendesain rancangan solusi pengolahan limbah berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen Berdasarkan hasil diskusi dan hasil dari eksplorasi mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat 	<ol style="list-style-type: none"> Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan diskusi, presentasi dan mendesain rancangan solusi permasalahan yang ditemukan berdasarkan eksplorasi yang dilakukan dengan bantuan dosen Berdasarkan hasil diskusi dan hasil dari eksplorasi mahasiswa menentukan produk olahan limbah yang bermanfaat
	<ol style="list-style-type: none"> Dosen meminta mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan 	<ol style="list-style-type: none"> Dosen meminta mahasiswa mengumpulkan ide olahan limbah yang bermanfaat berdasarkan

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
	metode dan langkah kerja yang sudah dirancang	metode dan langkah kerja yang sudah dirancang
	2. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing	2. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan praktikum pengolahan limbah sesuai rancangan kelompok masing-masing
3	1. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk presentasi hasil praktikum berupa produk pengolahan limbah nanas	1. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk presentasi hasil praktikum olahan limbah
4 (diluar jam pembelajaran)	1. Dosen menginstruksikan mahasiswa untuk melakukan sosialisasi/layanan masyarakat terkait hasil produk olahan limbah nanas yang telah dilaksanakan	1. Dosen memberikan post-test, soal dan angket <i>sustainability awareness</i> mahasiswa
5	1. Dosen menganalisis capaian learning <i>outcome</i> pada pembelajaran dengan menerapkan <i>service learning</i> bermuatan ESD 2. Dosen memberikan post-test, soal dan angket <i>sustainability awareness</i> mahasiswa	

Tahap akhir penelitian dilakukan mulai dari pengumpulan data hasil penelitian yang telah diperoleh melalui kegiatan penerapan service learning bermuatan ESD terkait keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran lingkungan mahasiswa. Kedua, pengolahan data penelitian sesuai dengan indikator dan rubrik penilaian yang dirujuk. Ketiga, analisis seluruh data penelitian menggunakan aplikasi IBM SPSS 26 dan *microsoft excel*. Setelah itu, dilakukan interpretasi data penelitian dengan mengubah data menjadi bentuk yang lebih sederhana seperti grafik, tabel dan gambar. Pembahasan hasil analisis data yang dikaitkan dengan penelitian terdahulu dan landasan teoritisnya. Keempat, penarikan kesimpulan dari hasil penelitian sesuai dengan pertanyaan penelitian, serta memberikan rekomendasi untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya.

Untuk memandu dan memudahkan peneliti dalam melakukan kajian penelitian, diperlukan suatu alur penelitian yang berfungsi sebagai acuan mengenai langkah-langkah yang ditempuh dalam menemukan hal yang sedang dikaji dari tahap persiapan hingga penarikan kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Alur Penelitian