

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain

Metode penelitian yang digunakan yaitu *quasi experimental design* yang menggunakan kelas kontrol sebagai pembandingan. Bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan PjBL bermuatan ESD terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi pada materi Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh. Penelitian ini dilaksanakan dengan cara memberikan perlakuan yang berbeda pada dua kelas. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan melakukan pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD sedangkan pada kelas kontrol yang tidak diberi perlakuan, mereka melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh dosen. Desain penelitian yang digunakan adalah *non-equivalent control grup design*.

Tabel 3.1 Desain non-equivalent control grup design.

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

Keterangan:

- O₁ :Pretest keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi sebelum kegiatan pembelajaran
X₁ : Pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD
- : Pembelajaran menggunakan model yang biasa digunakan oleh dosen
O₂ :Posttest keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi sesudah kegiatan pembelajaran

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember tahun 2023 sampai dengan bulan April tahun 2024 di salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan selama 5 pertemuan, dari 5 pertemuan tersebut 1 pertemuan dilakukan di luar kelas dalam bentuk kegiatan pengamatan langsung terhadap tumbuhan liar untuk pembuatan proyek di TKA Bukit Siguntang.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa semester empat yang sedang belajar mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh di salah satu perguruan tinggi negeri di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *convenience sampling*. Menurut (Sugiyono, 2019) *convenience sampling* yaitu pengambilan berdasarkan kemudahan, yaitu responden yang bersedia menjadi sampel. Kemudahan dalam hal ini yaitu responden dipilih karena kebetulan berada di tempat yang tepat pada waktu yang tepat serta kesediaan responden.

3.4 Definisi Operasional

Guna menghindari perbedaan penafsiran terhadap variabel-variabel digunakan dalam penelitian, berikut ini dikemukakan beberapa definisi operasional untuk variabel penelitian. Variabel penelitian dalam penelitian ini yaitu PjBL bermuatan ESD sebagai variabel bebas sedangkan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi merupakan variabel terikat.

3.4.1 *Project Based Learning* (PjBL) bermuatan ESD

PjBL bermuatan ESD yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pembelajaran kolaboratif didalamnya memuat nilai-nilai ESD yang menuntut mahasiswa untuk terlibat aktif dalam prosesnya. Pembelajaran ini digunakan untuk memecahkan masalah yang ada di kehidupan sehari-hari dengan menghasilkan produk. Pembelajaran PjBL bermuatan ESD yang terdiri dari empat fase yaitu (1) peluncuran produk, (2) membangun pengetahuan, pemahaman dan keterampilan, (3) mengembangkan, mengkritik dan merevisi produk, (4) mempresentasikan produk. Keempat fase tersebut dilaksanakan selama lima kali pertemuan pada mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh.

3.4.2 Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan berpikir kreatif merupakan aktivitas berpikir untuk membangun ide baru atau solusi dari suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif dijamin menggunakan soal esai berbasis kasus yang terdiri dari delapan soal berkaitan dengan masalah keanekaragaman tumbuhan liar yang ada di sekitar. Soal diberikan sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan model

PjBL bermuatan ESD. Soal yang diberikan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *Fluency, Flexibility, Originality* dan *Elaborasi*, masing-masing indikator diwakili oleh dua soal.

3.4.3 Keterampilan kolaborasi merupakan aktivitas atau kegiatan bekerja sama dengan orang lain secara efektif untuk mencapai tujuan bersama. Keterampilan kolaborasi diaring menggunakan kuesioner yang terdiri dari 30 pernyataan, diisi oleh seluruh mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Pernyataan yang diberikan mewakili lima indikator yaitu berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, menunjukkan tanggung jawab, menunjukkan fleksibilitas, dan menunjukkan sikap menghargai.

3.5 Langkah Pembelajaran Model PjBL Bermuatan ESD

Pembelajaran yang dilakukan menggunakan PjBL Bermuatan ESD dengan mengikuti sintaks yang dikembangkan Larmer *et al.*, (2015) yang tertera pada Tabel 3.2, selanjutnya langkah-langkah pembelajaran secara lebih rinci dapat dilihat pada RPS Lampiran 14.

Tabel 3.2 Langkah-langkah Pembelajaran dan keterkaitan Indikator Variabel Terikat

No	Kegiatan Pembelajaran		Aspek ESD	Indikator yang diharapkan muncul		Keterangan waktu
	Dosen	Mahasiswa		Berpikir kreatif	Kolaborasi	
Fase 1 Peluncuran Proyek						
1	Memberikan pertanyaan/masalah yang menantang - Menstimulus mahasiswa dengan memberikan contoh tumbuhan liar yang memiliki manfaat/nilai jual - Dosen menyajikan gambar dan video terkait pemanfaatan dan pengelolaan tumbuhan liar - Dosen membuat kelompok kerja yang beranggotakan 5-6	- Mahasiswa menjawab pertanyaan yang diberikan dosen tentang tumbuhan liar yang disajikan - Mahasiswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara mengetahui manfaat dari tumbuhan liar - Mahasiswa merumuskan masalah	Ekonomi, sosial dan Lingkungan	Aspek kelancaran: selalu memikirkan lebih dari satu jawaban Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan Aspek kelancaran: Memberikan banyak cara atau sasaran untuk	Aspek berkontribusi seacara aktif : - selalu mengungkapkan ide, saran, atau solusi dalam diskusi - Ide, saran atau solusi yang diutaran berguna dalam diskusi Aspek bertanggung jawab: Mengetahui bagaimana untuk merencanakan, mengatur, memenuhi tugas yang telah	Dilaksanakan pada pertemuan pertama

	orang untuk melakukan pengamatan langsung di sekitar PTN dengan waktu yang terbatas - Setiap mahasiswa minimal memperoleh satu jenis tumbuhan yang berbeda, kemudian dikelompokkan berdasarkan manfaat dari tumbuhan yang telah diperoleh	- Mahasiswa bergabung dengan anggota kelompoknya untuk mengatur strategi pengamatan - Mahasiswa melakukan observasi langsung di sekitar PTN - Mahasiswa melakukan pengamatan masing-masing		melakukan berbagai hal	diberikan oleh dosen dan memegang tugasnya masing-masing	
2	Menentukan proyek - Dosen meminta mahasiswa memaparkan hasil observasi di sekitar PTN - Meminta mahasiswa merancang proyek mengenai informasi terkait tumbuhan liar - Dosen meminta mahasiswa menyepakati proyek apa yang akan dibuat - Dosen meminta mahasiswa membuat rancangan lengkap mengenai isi <i>booklet</i> yang akan dibuat	- Mahasiswa bersama kelompoknya memaparkan hasil observasi di PTN - Mahasiswa berdiskusi dengan anggota kelompok untuk membuat proyek tentang tumbuhan liar - Seluruh mahasiswa berdiskusi untuk menentukan proyek yang akan dibuat dan menyepakati <i>booklet</i> menjadi proyek utama - Mahasiswa merancang isi <i>booklet</i> yang akan dibuat bersama kelompoknya	Ekonomi, sosial dan Lingkungan	Aspek keluwesan: Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi Aspek keaslian: - Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik - Memikirkan cara baru yang tidak lazim untuk mengungkapkan suatu hal - Mampu membuat kombinasi yang tidak	Aspek bertanggung jawab: Secara konsisten menghadiri pertemuan kelompok tepat waktu Aspek menunjukkan fleksibilitas: - Menerima keputusan bersama dan saran - Memahami, merundingkan, memperhitungkan perbedaan untuk mencapai pemecahan masalah, terkhusus pada lingkungan multi kultural	Dilaksanakan pada pertemuan kedua
3	Menyusun jadwal - Dosen meminta mahasiswa untuk mempersiapkan	- Mahasiswa bergantian mempersentasikan rancangan isi <i>booklet</i>	Ekonomi, sosial, dan lingkungan	-	Aspek menunjukkan fleksibilitas: Menerima keputusan bersama	Dilaksanakan pada pertemuan

	rancangan isi <i>booklet</i> - Dosen memastikan mekanisme kegiatan di lapangan dan menentukan tanggal pengumpulan tugas	yang akan dibuat - Mahasiswa berdiskusi untuk menentukan waktu pelaksanaan dan waktu pengumpulan tugas			kedua	
	Fase 2 Membangun Pengetahuan, Pemahaman dan Keterampilan					
4	Memantau mahasiswa dalam pembuatan proyek - Dosen memantau mahasiswa dalam pembuatan proyek di TKA - Dosen memonitor langsung dan membantu jika mahasiswa mengalami kendala dalam proses penyelesaian proyek - Dosen meminta mahasiswa memaparkan hasil temuan tumbuhan liar di TKA	- Mahasiswa melakukan pengamatan tumbuhan liar di TKA bersama kelompoknya - Mahasiswa membagi tugas bersama kelompok dalam pembuatan proyek - Mahasiswa mempersentasikan tumbuhan liar yang telah diperoleh	Ekonomi, sosial, dan lingkungan	Aspek kerincian: Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk Aspek keluwesan: Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda	Aspek bertanggung jawab: Mengikuti instruksi yang telah menjadi tugasnya dan tidak tergantung pada orang lain untuk menyelesaikan tugasnya Aspek menunjukkan fleksibilitas: Fleksibel dalam bekerja Selalu berkompromi dengan tim untuk menyelesaikan masalah Aspek bekerja secara produktif: Menggunakan waktu secara efisien dengan tetap fokus pada tugasnya tanpa diperintah dan menghasilkan kerja yang dibutuhkan	Dilaksanakan pada pertemuan ketiga
	Fase 3 Mengembangkan, Mengkritik, dan Merevisi Produk					

5	Penilaian awal - Dosen meminta mahasiswa untuk memaparkan draft awal <i>booklet</i>, prototipe produk dan tanya jawab di depan kelas, - Dosen menilai hasil rangkuman (<i>booklet</i>) dan mendiskusikan solusi yang dipaparkan.	- Mahasiswa mempersentasikan draft awal <i>booklet</i> - Mahasiswa memberikan solusi terkait produk yang akan dibuat - Mahasiswa menjawab pertanyaan yang diajukan dosen ataupun mahasiswa lainnya - Mahasiswa mengkritik dan memberikan saran draft awal dari kelompok lainnya	Ekonomi, sosial, dan lingkungan	Aspek keluwesan: Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	Aspek menghargai orang lain: - Menanggapi dengan pikiran terbuka terhadap perbedaan pendapat dan menghargai ide baru orang lain. - Menunjukkan sikap sopan dan baik pada teman	Dilaksanakan pada pertemuan keempat
Fase 4 Mempresentasikan Produk						
6	Produk Publik dan evaluasi - Dosen membimbing mahasiswa untuk mempersentasikan dan menampilkan keseluruhan produk yang telah dibuat setiap kelompok di depan kelas - Dosen memfasilitasi evaluasi diri mahasiswa terhadap pekerjaan/proyek yang telah dibuat - Dosen mengajak mahasiswa berdiskusi terkait penyampaian produk kepada masyarakat maupun secara luas	- Mahasiswa menampilkan produk yang telah dibuat di depan kelas - Mahasiswa melakukan evaluasi terhadap diri sendiri dan proyek yang telah dibuat - Mahasiswa berdiskusi terkait publikasi produk yang telah dibuat agar menjangkau audiens yang lebih luas	Ekonomi, sosial, dan lingkungan	Aspek kerincian: Menambahkan atau merinci detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik	Aspek menghargai orang lain: Mendiskusikan ide	Dilaksanakan pada pertemuan kelima

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi keterlaksanaan, soal tes berpikir kreatif (tes esai berbasis kasus tentang keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar), kuesioner keterampilan kolaborasi, wawancara tanggapan dosen beserta mahasiswa dan penilaian produk kreatif berupa *booklet* yang telah dibuat mahasiswa. Untuk lebih jelasnya instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Instrumen penelitian

Tujuan	Instrumen	Data yang diperoleh	Subjek	Keterangan waktu
Menganalisis keterlaksanaan sintaks yang digunakan	Lembar Observasi	Data keterlaksanaan pembelajaran	Dosen dan mahasiswa	Saat pembelajaran berlangsung
Menganalisis keterampilan berpikir kreatif pada mahasiswa	Soal tes berbentuk esai berbasis kasus terkait keanekaragaman tumbuhan	Nilai pretest dan post test	Mahasiswa	Sebelum dan sesudah pembelajaran
Menganalisis keterampilan kolaborasi pada mahasiswa	Kuesioner mengenai keterampilan kolaborasi	Tanggapan mahasiswa tentang bekerja sama dalam tim	Mahasiswa	Sesudah pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD
Kefektifan penggunaan PjBL bermuatan ESD dalam pembelajaran yang telah dilakukan	Wawancara	Tanggapan mahasiswa/dosen mengenai penggunaan model PjBL bermuatan ESD	Mahasiswa dan dosen	Sesudah pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD
Menilai produk <i>booklet</i> yang telah dibuat oleh mahasiswa	Lembar Penilaian	Hasil Penilaian produk dari 5 aspek	Produk Mahasiswa	Sesudah pembelajaran PjBL bermuatan ESD

3.6.1 Lembar Observasi Keterlaksanaan dan Aktivitas Mahasiswa

Lembar observasi keterlaksanaan digunakan untuk menilai aktivitas dosen dan mahasiswa saat pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD. Instrumen lembar observasi dosen dan mahasiswa dalam penelitian ini berbentuk *rating scale*. Observer memberikan tanda ceklis pada kolom ya atau tidak disetiap pernyataan aktivitas dosen, sedangkan lembar mahasiswa terdapat empat pilihan jawaban yaitu, 4, 3, 2, 1 kemudian dilengkapi dengan kolom keterangan. Kegiatan

pembelajaran yang dinilai pada lembar observasi dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 9.

3.6.2 Soal Keterampilan Berpikir Kreatif

Soal yang digunakan berbentuk esai berbasis kasus tentang keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar untuk mengetahui dan menganalisis keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan *project based learning* (PjBL) bermuatan ESD. Terdapat 11 soal esai dari empat aspek berpikir kreatif dan setiap indikator dari masing-masing aspek memiliki satu soal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Soal Tes

No	Aspek	Indikator	Jumlah soal	Persentase (%)
1	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	1.1 Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan	1	27,3
		1.2 Memberikan banyak cara atau sasaran untuk melakukan berbagai hal	1	
		1.3 Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban	1	
2	Keluwesan (<i>Flexibility</i>)	2.1 Menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi	1	27,3
		2.2 dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda	1	
		2.3 Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda	1	
3	Keaslian (<i>Originality</i>)	1.6 Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik	1	27,3
		1.7 Memikirkan cara baru yang tidak lazim untuk mengungkapkan suatu hal	1	
		1.8 Mampu membuat kombinasi yang tidak lazim dari bagian atau unsur	1	
4	Kerincian (<i>Elaborasi</i>)	4.1 Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk	1	18,1
		4.2 Menambahkan atau memperinci detail dari suatu objek, gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik	1	
Total			11	100

Soal yang telah dibuat kemudian dilakukan *judgment* oleh dosen ahli untuk memeriksa kualitas dari isi soal. Setelah disetujui dan dilakukan revisi, soal akan diuji cobakan kepada mahasiswa yang telah mempelajari mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh untuk selanjutnya dianalisis butir soal. Kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

3.6.3 Kuesioner Keterampilan Kolaborasi

Kuesioner dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2019). Pada penelitian ini kuesioner digunakan untuk menilai keterampilan kolaborasi mahasiswa sebelum dan sesudah pembelajarn menggunakan PjBL bermuatan ESD. Mahasiswa melakukan penilaian dengan merespon kuesioner yang telah diberikan. Terdapat 30 pernyataan dari lima aspek keterampilan kolaborasi. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Lampiran 6.

Tabel 3.5. Kisi-kisi kuisisioner keterampilan kolaborasi

No.	Indikator	Nomor Item	Jumlah	Persentase (%)
1	Berkontribusi secara aktif	2, 5, 8, 9, 11, 15	6	20
2	Bekerja secara produktif	10, 21, 27	3	10
3	Bertanggung jawab	1, 4, 19, 22, 24, 30	6	20
4	Menunjukkan fleksibilitas	3, 12, 14, 17, 20, 23, 25, 26	8	26,7
5	Menghargai pendapat orang lain	6, 7, 13, 16, 18, 28, 29	7	23,3
Total			30	100

3.6.4 Wawancara Tanggapan Dosen dan Mahasiswa

Wawancara digunakan untuk pengumpulan data dilakukan secara lisan. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden secara mendalam (Setyosari, 2013). Pada penelitian ini wawancara dilakukan dengan dosen pengampu mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh dengan total 16 pertanyaan, untuk mengetahui respon dosen terhadap model pembelajaran PjBL bermuatan ESD yang telah digunakan. Kisi-kisi pertanyaan wawancara disajikan pada Tabel 3.6. Untuk mengetahui seluruh pertanyaan wawancara terdapat di Lampiran 10.

Tabel 3.6. Pedoman Wawancara Dosen

No	Indikator
1	Model pembelajaran yang biasa digunakan oleh dosen saat pembelajaran
2	Terkait pembelajaran di luar kelas
3	Mengaitkan ESD dalam pembelajaran biologi
4	Tanggapan dosen terkait penggunaan PjBL bermuatan ESD yang telah dilakukan
5	Tanggapan dosen terkait produk yang telah dibuat mahasiswa
6	Mengenai keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi mahasiswa
7	Kendala atau kesulitan dalam menggunakan PjBL bermuatan ESD
8	Kelebihan dan kekurangan menggunakan PjBL bermuatan ESD
9	Saran dan masukan terkait PjBL bermuatan ESD

Selain itu wawancara juga dilakukan bersama mahasiswa untuk menganalisis penggunaan model pembelajaran PjBL bermuatan ESD menurut mahasiswa. Terdapat 23 pertanyaan, wawancara dilakukan bersama sepuluh mahasiswa yang dipilih secara acak pada masing-masing kelompoknya. Wawancara bersama sepuluh mahasiswa sudah dianggap mewakili keseluruhan mahasiswa, hasil wawancara juga bervariasi. Kisi-kisi pertanyaan wawancara disajikan pada Tabel 3.7. Untuk mengetahui seluruh pertanyaan wawancara terdapat di Lampiran 11.

Tabel 3.7. Pedoman Wawancara Mahasiswa

No	Indikator
1	Model pembelajaran yang biasa digunakan dalam pembelajaran
2	Pembelajaran menggunakan PjBL menjadi beban bagi mahasiswa
3	Kendala yang dihadapi
4	Kelebihan dan kekurangan PjBL bermuatan ESD
5	Tanggapan mahasiswa terkait model pembelajaran yang telah digunakan
6	Pengetahuan mahasiswa mengenai ESD
7	Tanggapan mahasiswa terkait keterampilan berpikir kreatif dengan PjBL bermuatan ESD
8	Tanggapan mahasiswa terkait keterampilan kolaborasi dengan PjBL bermuatan ESD
9	Tanggapan mahasiswa terkait menjaga keanekaragaman tumbuhan

3.6.5 Penilaian Produk kreatif

Produk akhir dari pembelajaran proyek yang dilaksanakan oleh mahasiswa berupa *booklet*. *Booklet* tersebut berisi informasi terkait tumbuhan liar yang ada di taman konservasi alam (TKA) di kota Palembang. Isi *booklet* memuat keterangan klasifikasi tumbuhan, deskripsi singkat mengenai tumbuhan tersebut, kandungan senyawa kimia, serta manfaat dan bagaimana cara memelihara dan mengelolanya.

Produk kreatif yang dihasilkan merupakan hasil dari pengembangan keterampilan berpikir kreatif dari mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan ide dan berkreasi untuk menyajikan *booklet* yang unik, kreatif dan inovatif. Adapun penilaian produknya diukur berdasarkan lima aspek yang dijelaskan pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Aspek Penilaian Produk

No	Aspek yang dinilai	Skor	Keterangan
1	Keaslian Proyek	4	Hasil <i>booklet</i> belum pernah ada sebelumnya, semua foto hasil dokumentasi pribadi
		3	Hasil <i>booklet</i> merupakan hasil modifikasi yang pernah ada sebelumnya, sebagian foto di ambil dari referensi
		2	Hasil <i>booklet</i> meniru dari yang sudah ada, foto yang dokumentasi pribadi hanya 1-3
		1	Hasil <i>booklet</i> meniru dari yang sudah ada dan semua foto hasil referensi, tidak ada dokumentasi pribadi
2	Tingkat Kesulitan	4	Jenis tumbuhan yang di peroleh banyak, ketepatan informasi, standar isi <i>booklet</i> lengkap
		3	Jenis tumbuhan yang diperoleh banyak, ketepatan informasi, isi <i>booklet</i> kurang lengkap
		2	Jenis tumbuhan yang diperoleh sedikit, informasi yang disajikan kurang tepat, isi <i>booklet</i> lengkap
		1	Jenis tumbuhan sedikit, informasi yang disajikan tidak tepat dan isi <i>booklet</i> tidak lengkap
3	Ketepatan pengumpulan proyek	4	Pengumpulan <i>booklet</i> tepat waktu sesuai yang telah ditentukan
		3	Pengumpulan <i>booklet</i> 1 hari setelah waktu yang telah ditentukan
		2	Pengumpulan <i>booklet</i> 2 hari setelah waktu yang telah ditentukan
		1	Pengumpulan <i>booklet</i> 3 hari setelah waktu yang telah ditentukan
4	Berdayaguna dalam Pendidikan	4	<i>Booklet</i> yang dihasilkan sangat bermanfaat, dapat dijadikan sebagai bahan ajar dan catatan keanekaragaman tumbuhan
		3	<i>Booklet</i> yang dihasilkan bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai tambahan informasi
		2	<i>Booklet</i> yang dihasilkan kurang bermanfaat, informasi yang diperoleh kurang tepat
		1	<i>Booklet</i> yang dihasilkan tidak bermanfaat
5	Nilai seni	4	Tampilan <i>booklet</i> menarik, tulisan terbaca dengan jelas, dan hiasan tidak mengganggu isi
		3	Tampilan <i>booklet</i> sederhana, tulisan terbaca dengan jelas
		2	Tampilan <i>booklet</i> menarik, namun tulisan tidak terbaca dengan jelas
		1	Tampilan <i>booklet</i> menarik, tulisan kurang jelas terbaca dan hiasan buku mengganggu

3.7 Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen yang baik harus memenuhi dua pernyataan valid dan reliabel (Arikunto, 2013). Instrumen yang telah dibuat selanjutnya dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

3.7.1 Validasi Ahli (*Expert Judgement*)

Instrumen yang telah dibuat, dilakukan validasi oleh para ahli (*Expert Judgement*) sebanyak lima orang. Dari *judgment* terdapat tanggapan dari para ahli berdasarkan kriteria penilaian butir soal. Tiap butir soal yang telah divalidasi kemudian dihitung nilai Lawshe *CVR* (*content validity ratio*) nya. Menurut Lawshe (1975) *CVR* merupakan sebuah pendekatan validasi isi untuk mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan validasi para ahli dengan menggunakan rumus berikut.

$$CVR = \frac{ne - (\frac{N}{2})}{\frac{N}{2}}$$

(Lawshe, 1975)

Keterangan:

ne = jumlah validator yang menyatakan ya
N = total validator

Kriteria penilaian tanggapan validator dengan pemberian nilai skor pada tanggapan validator dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria penilaian butir soal

Kriteria	Skor
Ya	1
Tidak	0

Ketentuan pemberian nilai *CVR* sebagai berikut :

- 1) Jumlah ahli yang menyatakan “Ya” kurang dari 50% nilai *CVR* negatif.
- 2) Jumlah ahli yang menyatakan “Ya” sama dengan 50%, *CVR* adalah nol
- 3) Jumlah ahli yang menyatakan “Ya” lebih dari 50%, *CVR* = 0 -
- 4) Jumlah ahli yang menyatakan “Ya” sama dengan 100% nilai *CVR* = 1
(disesuaikan dengan jumlah ahli)

Untuk memperoleh Kesimpulan valid/tidak validnya setiap butir yang telah divalidasi oleh lima orang ahli (N=5) dengan perolehan CVR_{kritis} sebesar 0,736 disesuaikan dengan yang tertera pada Tabel 3.10

Tabel 3.10 Nilai minimum CVR uji satu pihak $A=0,5$.

Jumlah validator	Skor minimum CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520

Selanjutnya dilakukan pengkategorian hasil validasi dengan menggunakan acuan pada Tabel. 11.

Tabel 3.11 indeks CVR untuk validasi Isi

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

(Wilson *et al.*, 2012)

Kemudian menginterpretasikan indeks CVR dan CVI berdasarkan kriteria yang 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

Untuk menghitung CVI menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah keseluruhan CVR}}{\text{Jumlah butir soal}}$$

Perhitungan CVR dan CVI dilakukan pada seluruh aspek soal keterampilan berpikir kreatif, aspek yang nilai berupa kesesuaian soal dengan indikator soal, kesesuaian kunci jawaban dengan soal, kesesuaian rubrik penskoran dengan jawaban soal. Pada kuesioner keterampilan kolaborasi aspek yang dinilai yaitu kesesuaian pernyataan dengan indikator, bahasa yang digunakan dan kesesuaian jumlah pernyataan negatif maupun positif pada pernyataan. Hasil perhitungan CVR dan CVI dapat dilihat pada Tabel 3.13 dan 3.14.

Tabel 3.13 Hasil CVR dan CVI pada tes keterampilan berpikir kreatif

No	Butir	Ne			N	CVR _{hitung}			CVR _{kritis}	Keterangan
		a	b	c		a	b	c		
1	1	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
	2	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
2	1	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
	2	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
3	1	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
	2	4	5	5	5	0,6	1	1	0,736	Revisi
4	1	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
	2	4	5	5	5	0,6	1	1	0,736	Revisi
	3	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
Jumlah						8,2	1	8,6		
CVI						0,91	1	0,95		
Keterangan						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

Hasil validasi ahli yang dianalisis menggunakan CVR dan CVI menghasilkan bahwa, butir soal 3(2) dan 4(2) perlu diperbaiki sesuai dengan aspek penilaian yaitu, kesesuaian dengan indikator, kesesuaian dengan jawaban dan kesesuaian rubrik penskoran dengan jawaban. Sedangkan pada butir soal lainnya memiliki nilai CVR_{hitung} lebih besar dari nilai CVR_{kritis} 0,736. Maka dapat diinterpretasikan bahwa butir soal “sesuai” sehingga dapat digunakan. Ketika butir soal belum memenuhi kriteria nilai CVRnya bisa juga dilihat menggunakan nilai CVI. Berdasarkan Tabel 3.13 pada aspek (a) memperoleh nilai sebesar 0,91, aspek (b) sebesar 1 dan pada aspek (c) diperoleh nilai sebesar 0,95 dengan kriteria “sesuai”. Adapun hasil CVR dan CVI kuesioner keterampilan kolaborasi dapat dilihat pada Tabel 3.14

Tabel 3. 14 Hasil CVR dan CVI pada tes keterampilan kolaborasi

Butir	Ne			N	CVR _{hitung}			CVR _{kritis}	Keterangan
	a	b	c		a	b	C		
1	4	5	5	5	0,6	1	1	0,736	Revisi
2	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
3	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
4	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
5	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
6	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
7	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
8	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
9	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
10	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
11	5	4	5	5	1	0,6	1	0,736	Revisi
12	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
13	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
14	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
15	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
16	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
17	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
18	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
19	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
20	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
21	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
22	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
23	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
24	5	5	5	5	1	1	1	0,736	Valid
25	5	5	4	5	1	1	0,6	0,736	Revisi
Jumlah					24,6	24,6	24,6		
CVI					0,96	0,96	0,96		
Keterangan					S	S	S		

- Aspek (a) : Kesesuaian indikator dengan pernyataan
 Aspek (b) : Kesesuaian bahasa/kalimat yang digunakan dalam pernyataan
 Aspek (c) : Kesesuaian jumlah pernyataan kalimat negatif dan positif
 S : Sesuai
 TS : Tidak sesuai
 V : Validator ahli

Hasil validasi ahli yang dianalisis menggunakan CVR dan CVI menghasilkan bahwa, butir pernyataan 1, 11 dan 25 perlu diperbaiki sesuai dengan aspek penilaian yaitu, kesesuaian dengan indikator, kesesuaian bahasa atau kalimat dalam pernyataan, dan jumlah pernyataan kalimat negatif dan positif harus sama. Sedangkan pada butir soal lainnya memiliki nilai CVR_{hitung} lebih besar dari nilai CVR_{kritis} 0,736. Maka dapat diinterpretasikan bahwa butir soal “sesuai” sehingga dapat digunakan. Jika butir soal belum memenuhi kriteria nilai CVRnya bisa juga dilihat menggunakan nilai CVI. Berdasarkan Tabel 3.14 pada

aspek (a), (b) dan (c) sama-sama memperoleh nilai sebesar 0,96 dengan kriteria sesuai. Adapun rekapan data saran dan perbaikan instrumen tes keterampilan berpikir kreatif dan kuesioner keterampilan kolaborasi dari keenam validator ahli dapat dilihat pada Tabel 3.15 dan Tabel 3.16.

Tabel 3.15 Saran dan perbaikan dari validator untuk keterampilan berpikir kreatif

No	Aspek												Saran dan perbaikan		
	a						b							c	
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V1	V2	V3	V4	V5	V6			
1	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan
	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
2	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan
	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Masalah yang disajikan harus sesuai dengan permasalahan yang ada di sekitar, Gambar pada soal disesuaikan, sumber gambar dicantumkan
	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
4	1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Soal yang digunakan harus sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kreatif. Bahasa dan kalimat yang ada pada soal diperbaiki, jumlah soal pada indikator 4 ditambah
	2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
	3	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 saran dan perbaikan oleh validasi ahli, dosen menyatakan sesuai disetiap aspek yang diukur dengan terdapat beberapa perbaikan pada setiap butir soalnya. Beberapa masukan dan saran yang yang diberikan dosen yaitu penempatan gambar harus disesuaikan, gambar yang digunakan berupa gambar nyata/asli sesuai dengan yang ada di lingkungan sekitar, sumber gambar juga harus dicantumkan. Masalah dalam soal yang disajikan harus sesuai dengan kondisi realita yang ada, bahasa dan kalimat soal harus bahasa yang mudah dipahami, jelas dan tidak rancu atau memiliki makna lebih dari satu. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran yang telah disampaikan instrumen soal keterampilan berpikir kreatif dapat digunakan. Selanjutnya rekapan data saran dan perbaikan dari validator untuk kuesioner keterampilan kolaborasi yang disajikan pada Tabel 3.16

Tabel 3.16 Saran dan Perbaikan dari Validator untuk Keterampilan Kolaborasi

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	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	kalimat pernyataan diperbaiki (Imbuhi kata kelompok/kata lain yang menggambarkan kerja sama)						
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	Tidak terdapat perbaikan						
4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan						
5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan						
6	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan						
7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan						
8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan						

No	Aspek																Saran dan perbaikan	
	a								b									C
9	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
10	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	Pernyataan disesuaikan dengan indikator	
12	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
13	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
14	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
15	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
16	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
17	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
18	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
19	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
22	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
23	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
24	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Tidak terdapat perbaikan	
25	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Jumlah kalimat negatif dan positif harus sama, tambah beberapa pernyataan yang sesuai beberapa indikator, kurangi penggunaan kata tidak pada kalimat pernyataan negatif	

Berdasarkan saran dan perbaikan oleh validasi ahli, dosen menyatakan sesuai disetiap aspek yang diukur dengan terdapat beberapa perbaikan pada setiap butir soalnya. Beberapa masukan dan saran yang diberikan dosen yaitu pernyataan harus sesuai dengan indikator keterampilan kolaborasi, pernyataan harus menggunakan kata “bersama kelompok atau dalam kelompok”, jumlah pernyataan positif dan negatif harus sama, kurangi penggunaan kata tidak. Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran yang telah disampaikan, instrumen kuesioner keterampilan kolaborasi dapat digunakan.

3.7.2 Uji Validitas Empiris

Validitas menunjukkan sejauh mana alat pengukur yang dipergunakan untuk mengukur apa yang diukur. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan atau tingkat validitas dari suatu instrumen yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Suatu instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid memiliki validitas rendah. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila instrumen itu mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2013). Pengukuran validitas butir soal menggunakan *software* SPSS.

Tabel 3.17 menunjukkan interpretasi koefisien korelasi yang menunjukkan ukuran validitas item masing-masing soal.

Tabel 3.17. Interpretasi Validitas Butir Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,8 - 1,00	Sangat Tinggi
0,6 - 0,80	Tinggi
0,4 - 0,60	Cukup
0,2 - 0,40	Rendah
0,0 - 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Valid atau tidaknya butir soal dapat diketahui berdasarkan perbandingan antara r_{hitung} dan r_{tabel} pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kriteria validitas soal

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

Tabel 3.18 Menunjukkan bahwa nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga butir soal dinyatakan valid, dan nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, butir soal dinyatakan tidak valid. Berdasarkan hasil uji coba dan analisis instrumen soal esai berbasis kasus keanekaragaman tumbuhan,

diperoleh hasil uji validitas seperti pada Tabel 3.19.

Tabel 3. 19 Rekapitulasi Hasil Validasi Uji Coba Instrumen

Butir soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Interpretasi	Keterangan
1	0,514	0,603	Tinggi	Valid
2	0,514	0,615	Tinggi	Valid
3	0,514	0,638	Tinggi	Valid
4	0,514	0,584	Cukup	Valid
5	0,514	0,555	Cukup	Valid
6	0,514	0,687	Tinggi	Valid
7	0,514	0,555	Cukup	Valid
8	0,514	0,728	Tinggi	Valid
9	0,514	0,111	Sangat rendah	Tidak Valid
10	0,514	-0,058	Sangat rendah	Tidak Valid
11	0,514	-,0219	Rendah	Tidak Valid

Uji coba tes keterampilan berpikir kreatif diberikan kepada mahasiswa yang telah mempelajari mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Berpembuluh. Uji coba dilakukan kepada 15 mahasiswa di salah satu PTN di Kota Palembang, dengan total 11 soal yang mencakup empat aspek keterampilan berpikir kreatif. Hasil tabel 3.19 menunjukkan bahwa dari 11 soal yang telah diuji coba kan terdapat tiga soal yakni nomor sembilan, sepuluh dan sebelas dinyatakan tidak valid, karena memiliki nilai r_{hitung} lebih kecil daripada r_{tabel} .

3.7.3 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability*. Pengertian dari *reliability* (reliabilitas) adalah keajegan/ketetapan pengukuran. Reliabilitas menunjuk pada suatu pengertian bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi yang sebenarnya di lapangan. Uji reliabilitas dilakukan terhadap item pertanyaan yang dinyatakan valid. Suatu variabel dikatakan reliabel atau handal jika jawaban terhadap pertanyaan selalu konsisten. *Test* dikatakan dapat dipercaya apabila memberikan hasil yang sama saat digunakan berkali-kali dan pada situasi yang berbeda-beda (Arikunto, 2013). Reliabilitas test dihitung dengan menggunakan *software* SPSS.

Ukuran reliabilitas butir soal ditunjukkan pada Tabel 3.20 mengenai interpretasi koefisien korelasi (r).

Tabel 3.20 Interpretasi Nilai Reliabilitas

Nilai koefisien korelasi	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2013)

Setelah dilakukan uji validitas, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas, untuk mengetahui kualitas keajegan dari soal tersebut dan diperoleh nilai sebesar 0,619 dengan kategori tinggi, hasil rekapitulasi dapat disajikan pada Tabel 3.21.

Tabel 3.21. Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Coba Instrumen

Butir soal	Varian	Reliabilitas (r11)	Interpretasi
1	0,457	0,619	Tinggi
2	0,780		
3	0,742		
4	0,380		
5	0,742		
6	0,695		
7	0,857		
8	0,857		
9	0,552		
10	0,828		
11	0,209		

3.7.4 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran dianalisis dengan tujuan agar diperoleh soal yang digunakan sebagai instrumen pengukur termasuk kriteria mudah, sedang atau sukar. Tingkat kesukaran dapat diartikan sebagai nilai untuk mengukur sukar atau mudahnya sebuah soal (Arikunto, 2013).

Tabel 3.22 menunjukkan skor tingkat kesukaran tiap item soal kemudian diinterpretasikan berbantuan interpretasi koefisien korelasi.

Tabel 3.22 Interpretasi Nilai Tingkat Kesukaran

Nilai P	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Arikunto, 2013)

Soal yang telah diuji validitas dan reliabilitas selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal, maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 3.23.

Tabel 3.23. Rekapitulasi Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir soal	Skor maks	Rata-rata	Tingkat kesukaran	Kriteria
1	4	2,20	0,55	Sedang
2	4	2,93	0,73	Mudah
3	4	1,80	0,45	Sedang
4	4	1,67	0,41	Sedang
5	4	1,80	0,45	Sedang
6	4	1,87	0,46	Sedang
7	4	2,00	0,50	Sedang
8	4	2,00	0,50	Sedang
9	4	2,53	0,63	Sedang
10	4	1,60	0,40	Sedang
11	4	1,22	0,31	Sedang

3.7.5 Uji Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2013) daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal menggunakan software SPSS.

Tabel 3.24 Klasifikasi daya pembeda dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Arikunto, 2013)

Hasil uji coba diperoleh daya pembeda yang disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Rekapitulasi Hasil Uji Daya Pembeda

Butir soal	Daya pembeda	Kriteria
1	0,47	Baik
2	0,44	Baik
3	0,48	Baik
4	0,46	Baik
5	0,38	Cukup
6	0,55	Baik
7	0,36	Cukup
8	0,58	Baik
9	-073	Jelek
10	-274	Jelek
11	-323	Jelek

Uji daya pembeda yang telah dilakukan dari 11 soal, terdapat tiga soal yang memiliki kualitas uji daya pembeda dengan kriteria jelek yaitu soal no 9, 10 dan 11. Untuk enam soal lainnya diperoleh kriteria baik dan dua soal memperoleh kriteria cukup. Setelah dilakukan uji coba kepada sejumlah mahasiswa, kemudian

diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. 11 soal yang telah dibuat dapat disimpulkan apakah digunakan atau tidak dalam penelitian yang akan dilakukan. Rekapitulasi kesimpulan hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Rekapitulasi kesimpulan hasil uji soal berpikir kreatif

Butir soal	Validitas	Reliabilitas	Taraf kesukaran	Daya pembeda	Kesimpulan	Indikator
1	0,603	0,619	0,55	0,47	Digunakan	Fluency
2	0,615	0,619	0,73	0,44	Digunakan	Fluency
3	0,638	0,619	0,45	0,48	Digunakan	Originality
4	0,584	0,619	0,41	0,46	Digunakan	Flexibility
5	0,555	0,619	0,45	0,38	Digunakan	Flexibility
6	0,687	0,619	0,46	0,55	Digunakan	Originality
7	0,555	0,619	0,50	0,36	Digunakan	Elaborasi
8	0,728	0,619	0,50	0,58	Digunakan	Elaborasi
9	0,111	0,619	0,63	-073	Tidak digunakan	Fluency
10	-0,058	0,619	0,40	-274	Tidak digunakan	Flexibility
11	-.0219	0,619	0,31	-323	Tidak digunakan	Elaborasi

Tabel 3.26 berdasarkan hasil uji coba validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal dari 11 soal esai yang telah diuji cobakan kepada mahasiswa, hanya delapan soal yang akan digunakan dalam penelitian, selain karena ketiga soal lainnya yaitu no 9,10 dan 11 memperoleh nilai validitas, taraf kesukaran, dan daya pembedanya tidak maksimal, delapan soal yang digunakan sudah dianggap mewakili indikator dari aspek berfikir kreatif, masing-masing aspek diwakili dua soal. Kedelapan soal yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi keterlaksanaan, soal tes berpikir kreatif, kuesioner, wawancara, lembar penilaian produk dan lembar kerja mahasiswa.

3.8.1 Observasi keterlaksanaan

Observasi keterlaksanaan digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL bermuatan ESD yang telah dilakukan. Observasi dilakukan selama pembelajaran berlangsung dan diamati

oleh dua observer dapat dilihat pada Lampiran 8 dan 9.

3.8.2 Soal tes

Soal tes digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa selama pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL bermuatan ESD. Soal yang diberikan berupa soal esai terkait keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar. Soal diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran.

3.8.3 Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk mengetahui keterampilan kolaborasi pada mahasiswa. Kuesioner diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran dengan PjBL bermuatan ESD.

3.8.4 Wawancara

Kegiatan wawancara digunakan untuk mengetahui respon dosen dan mahasiswa setelah pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD.

3.8.5 Lembar Penilaian Produk

Lembar penilaian produk digunakan untuk menilai produk kreatif mahasiswa berupa *booklet* yang telah dibuat selama proses pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD.

3.8.6 Lembar Kegiatan Mahasiswa

Lembar kegiatan mahasiswa digunakan sebagai pedoman mahasiswa selama proses pembuatan proyek yang dilaksanakan saat pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD berlangsung. Di dalam LKM terdapat dua kegiatan yaitu kegiatan pertama saat observasi langsung di PTN dan kegiatan kedua saat pengamatan di TKA. LKM juga terdiri dari tabel hasil dan pertanyaan yang dapat mengarahkan mahasiswa dalam membuat proyek *booklet*. Untuk lebih detailnya lembar kerja mahasiswa dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.9 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data kuantitatif yaitu lembar keterlaksanaan, soal esai berbasis kasus terkait keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa, kuesioner yang digunakan untuk mengukur keterampilan kolaborasi dan lembar penilaian produk *booklet*. Selain itu data juga diperoleh dari hasil wawancara digunakan

untuk menganalisis penggunaan PjBL bermuatan ESD. Semua data dari seluruh instrumen yang digunakan akan dianalisis.

3.9.1 Analisis keterlaksanaan PjBL bermuatan ESD

Nilai keterlaksanaan pembelajaran dengan PjBL bermuatan ESD diperoleh dari hasil lembar observasi keterlaksanaan dosen dan aktivitas mahasiswa. Data observasi keterlaksanaan PjBL bermuatan ESD dianalisis menggunakan persentase keterlaksanaan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Keterlaksanaan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Nilai yang telah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan kedalam kriteria berdasarkan tingkat keberhasilan menurut Mulyadi (2006). Tingkat keberhasilan ditentukan dengan menggunakan kriteria penilain pada Tabel 3.27.

Tabel 3.27 Interpretasi keterlaksanaan pembelajaran

% Kategori keterlaksanaan	Keterangan
0,0 – 24,9	Sangat kurang
25,0 – 37,5	Kurang
37,6 – 62,5	Sedang
62,6 – 87,5	Baik
87,6 – 100	Baik sekali

3.9.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif dan kolaborasi Mahasiswa

Hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Keterampilan berpikir kreatif diaring menggunakan soal esai berbasis kasus terkait keanekaragaman yang ada di sekitar. Kuesioner digunakan untuk mengukur keterampilan kolaborasi mahasiswa. Kuesioner dengan jenis pengukuran skala Likert yang akan diberikan setelah pembelajaran dengan PjBL bermuatan ESD.

Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, persepsi dan pendapat seseorang atau kelompok orang tentang sebuah fenomena sosial. Skala likert dapat memberikan alternatif jawaban dari soal instrumen dengan gradasi dari sangat positif hingga sangat negatif, pertimbangan pemilihan pengukuran ini karena memudahkan responden untuk memilih jawaban. Responden diminta memberikan salah satu pilihan dari jawaban yang telah disediakan. Alternatif pilihan jawaban ada empat pilihan mulai dari sangat setuju hingga sangat tidak

setuju. Hasil kuesioner yang telah diisi oleh mahasiswa dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

Untuk mengukur rata-rata keterampilan kolaborasi dari mahasiswa menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor seluruh siswa}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100 \%$$

Analisis keterampilan kolaborasi dengan perhitungan rata-rata dari data kuesioner yang telah diperoleh kemudian diinterpretasi pada Tabel 3.28 menurut Widoyoko (2014).

Tabel 3.28. Tabel interpretasi keterampilan kolaborasi mahasiswa

Persentase (%)	Kriteria
$80 < X \leq 100$	Sangat baik
$60 < X \leq 80$	Baik
$40 < X \leq 60$	Cukup
$20 < X \leq 40$	Kurang
$0 < X \leq 20$	Sangat kurang

3.9.2.1 Uji N-Gain

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi mahasiswa dapat diketahui melalui perhitungan N-Gain. Data ini didapatkan dari hasil *pre-test*, *post-test* dan kuesioner yang diberikan kepada mahasiswa. Jawaban benar dari setiap soal diberikan skor 1 sebagai skor terendah dan 4 untuk skor tertinggi. Total skor yang diperoleh dari setiap indikator berpikir kreatif kolaborasi kemudian diinterpretasikan tingkatannya dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \%$$

(Purwanto, 2006)

Hasil data *pre-test*, *post-test* dan kuesioner yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisis uji *N-Gain*, dengan menghitung selisih dari kedua data tersebut. Uji *N-Gain* untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi mahasiswa dari penerapan PjBL bermuatan ESD yang telah dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan rumus berikut.

$$N\text{Gain} = \frac{\text{Skor post test} - \text{pre test}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pre test}}$$

Nilai *N-Gain* yang diperoleh dari setiap indikator berpikir kreatif dan kolaborasi, dihitung rata-ratanya kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria *N-Gain* menurut Hake (2002).

Tabel 3.29 Kriteria *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N \leq 0,70$	Sedang
$N < 0,30$	Rendah

3.9.2.2 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis diperoleh data berdistribusi normal. Uji hipotesis dilakukan karena penelitian ini mengkaji perbedaan keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi mahasiswa dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada uji hipotesis ini dilakukan perbandingan antara t -hitung : t -tabel. Nilai t -hitung lebih besar atau sama dengan t -tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang memiliki arti PjBL bermuatan ESD dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi mahasiswa, akan tetapi saat nilai t -hitung lebih kecil dari pada t -tabel maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang berarti PjBL bermuatan ESD tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi pada mahasiswa.

3.9.2.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada *pretest*, *posttest* dan kuesioner kelompok eksperimen dan kontrol. Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pada aplikasi SPSS versi 26. Kriteria pengujiannya yaitu dengan menetapkan taraf Sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas $\alpha = 0,05$ dan signifikansi yang diperoleh 0,05 maka sampel berdistribusi normal.

3.9.2.4 Uji Homogenitas

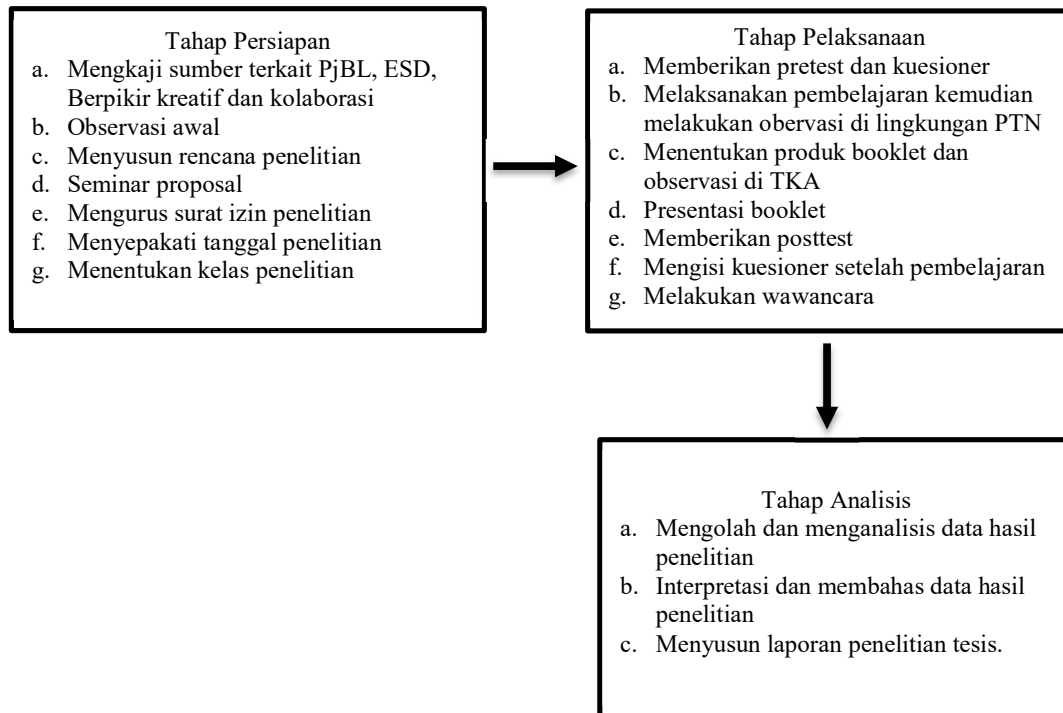
Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dalam variabel X dan Y bersifat homogen atau tidak. Syarat untuk melakukan uji homogeitas adalah datanya harus normal. Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pada aplikasi SPSS versi 26.

Uji homogenitas digunakan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variasi yang sama. Uji

homogenitas dikenakan pada data hasil *post-test* dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujiannya dengan menetapkan tarap signifikansi uji nilainya 0,05 dan lihat hasilnya, jika nilai Sig. (signifikansi) atau nilai probabilitas $<0,05$ maka data berasal dari populasi yang mempunyai varian yang tidak sama. yang diperoleh $> 0,05$, maka variansi setiap sampel sama (homogen).

3.10 Prosedur Penelitian

Prosedur untuk melaksanakan penelitian dapat dikemukakan dalam beberapa tahap yaitu: tahap persiapan penelitian, survei pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis. Untuk lebih detail dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Tahap persiapan diawali dengan kegiatan mengkaji beberapa sumber rujukan terkait *project based learning*, *education for sustainable* (ESD), keterampilan berpikir kreatif dan juga keterampilan kolaborasi. Kedua, melakukan observasi awal di perguruan tinggi negeri yang akan dilakukan penelitian terkait kondisi lingkungan, jumlah mahasiswa dan pembelajaran yang dilakukan. Ketiga, menyusun rencana penelitian mengenai penerapan *project based learning* (PjBL)

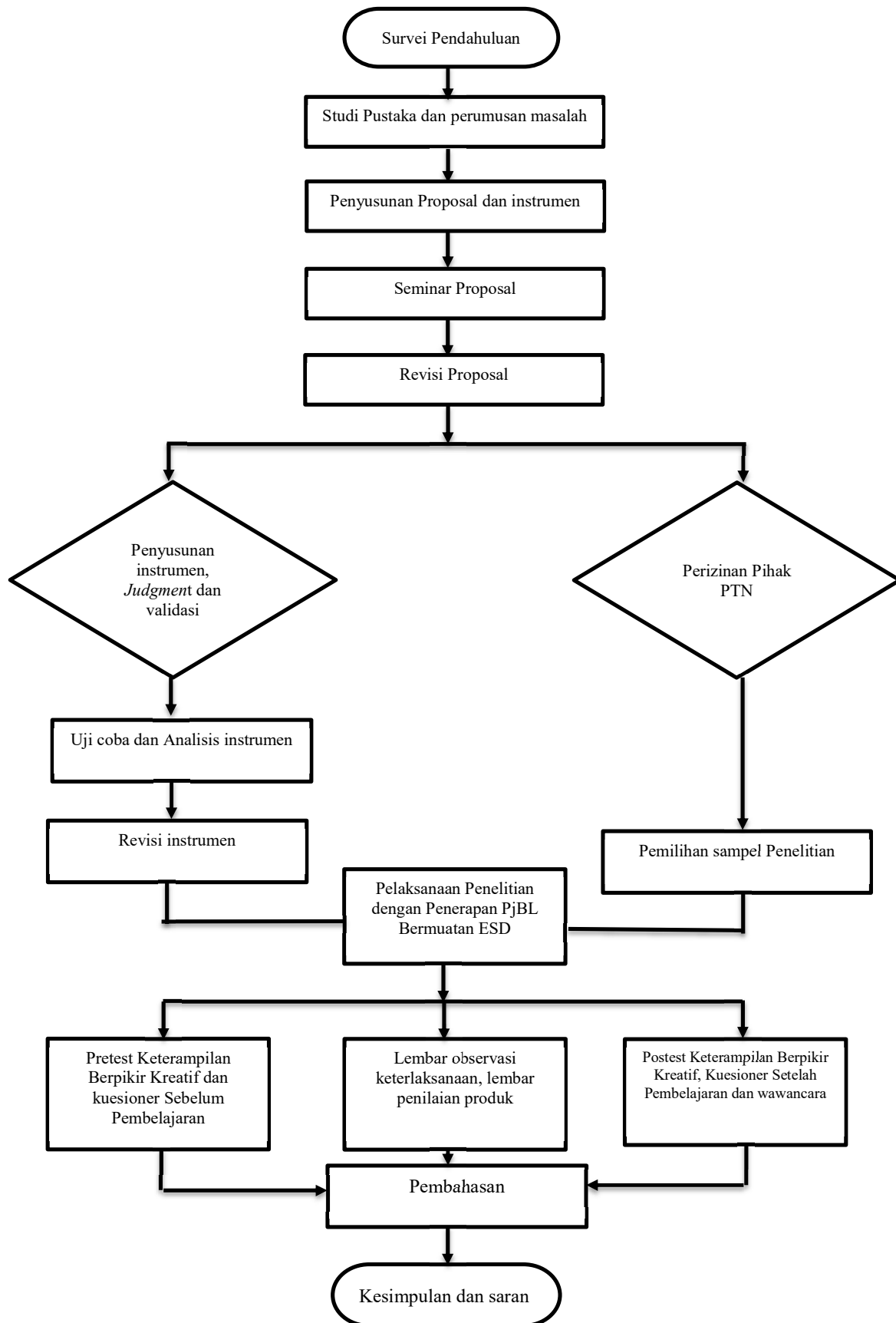
bermuatan ESD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan kolaborasi mahasiswa dalam mengidentifikasi tumbuhan. Keempat, melaksanakan seminar proposal penelitian kemudian merevisi proposal (sudah termasuk uji coba instrumen) berdasarkan hasil arahan dosen pembimbing dan dosen penguji. Kelima, mengurus surat izin penelitian. Keenam, menyepakati tanggal untuk melaksanakan penelitian bersama dosen pengampu mata kuliah dan menentukan kelas mana yang dijadikan kelas sampel dalam penelitian (menggunakan teknik *Convenience sampling*).

Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan yang pertama memberikan *pretest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk menganalisis keterampilan berpikir kreatif, sebelum melakukan pembelajaran pada saat pertemuan pertama (Soal essai berkaitan dengan kasus tentang keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar kampus dan juga lingkungan tempat tinggal) dan juga mengisi kuesioner keterampilan kolaborasi. Kedua, kegiatan pembelajaran berlanjut dengan melakukan observasi langsung di lingkungan PTN. Kegiatan berupa mengidentifikasi tumbuhan liar. Mahasiswa mengidentifikasi tumbuhan dengan melakukan pengamatan tumbuhan liar dengan mengamati morfologi dari tumbuhan, membandingkan gambar atau foto yang diperoleh dari berbagai sumber maupun hasil pengamatan orang lain dan dikonfirmasi oleh dosen mata kuliah tersebut. Selanjutnya mahasiswa menentukan produk yang akan dibuat berupa *booklet* dan isi dari *booklet* yang akan dibuat. Kegiatan selanjutnya mahasiswa melakukan observasi di TKA Bukit Siguntang untuk pelaksanaan proyek untuk mengidentifikasi tumbuhan liar yang ada di daerah tersebut. Ketiga, mahasiswa mempersentasikan *booklet* yang telah dibuat bersama kelompok. Keempat, memberikan *post-test* setelah pembelajaran dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (diberikan soal essai berpikir kreatif berkaitan dengan kasus tentang keanekaragaman tumbuhan yang ada di sekitar). Kelima, mahasiswa mengisi kuesioner mengenai keterampilan kolaborasi setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan PjBL bermuatan ESD. Keenam, melakukan wawancara pada dosen dan mahasiswa untuk mengetahui penggunaan PjBL bermuatan ESD

selama proses pembelajaran. Wawancara dilakukan diakhir pertemuan.

Tahap analisis hasil meliputi kegiatan pertama mengolah dan menganalisis data hasil penelitian (Hasil tes keterampilan berpikir kreatif dan kolaborasi). Kedua, interpretasi dan membahas data hasil penelitian berdasarkan hasil analisis data yang telah diperoleh. Ketiga, menyusun laporan penelitian tesis.

Untuk 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, dimulai dari tahap persiapan sampai penarikan kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3.2 Alur Penelitian