BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian *pre-experimental*, karena desain ini belum merupakan eskperimen sungguh-sungguh. Masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Hal ini terjadi karena tidak adanya variabel kontrol (Sugiyono, 2015). Macam *pre-experimental* yang digunakan adalah *One-Group Pretest-Posttest Design* melibatkan satu kelompok penelitian. Pada mulanya subjek diberikan tes awal, lalu diberi perlakuan (pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik), kemudian pada akhir pembelajaran siswa diberikan tes akhir.

B. Partisipan

Penilitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) swasta yang berada di Kota Bandung. Penentuan subjek penelitian dilakukan secara *random sampling* dengan anggapan kemampuan siswa sama rata karena semua siswa belum mempelajari materi tumbuhan biji dan belum pernah mempelajari pohon filogenetik. Subjek penelitian ini adalah kelas X MIPA 3 SMA Pasundan 8 Bandung pada tahun ajaran 2017/2018. Kelas ini beranggotakan 32 siswa yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian

   Penelitian ini dilakukan di SMA Pasundan 8 Bandung yang berada di Jl.Cihampelas No.167, Cipaganti, Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat. SMA Pasundan 8 Bandung merupakan sekolah dengan akreditasi A.

2. Waktu penelitian

   Penelitian ini dilakukan selama tiga kali pertemuan pada hari Kamis tanggal 25 Januari 2018, 1 Februari 2018 dan 8 Februari 2018. Masing-masing terdapat tiga jam pelajaran dengan waktu satu jam pelajaran adalah 30

menit. Pada pertemuan pertama, 25 menit pertama digunakan untuk *test of logical thinking*, 30 menit selanjutnya untuk *pretest* kemampuan *tree thinking*, dan 35 menit selanjutnya digunakan untuk pembiasaan pembelajaran dengan pohon filogenetik pada materi tumbuhan lumut dan paku. Pada petemuan kedua, 10 menit pertama digunakan untuk membahas pohon filogenetik pada pertemuan sebelumnya, 30 menit digunakan untuk *pretest* konsep tumbuhan biji, dan 50 menit berikutnya siswa melakukan pembelajaran tumbuhan biji dengan menggunakan pohon filogenetik. Pada pertemuan ketiga, 20 menit pertama digunakan untuk membahas pohon filogenetik tumbuhan biji pada pertemuan sebelumnya, 60 menit digunakan untuk *posttest tree thinking* dan penguasaan konsep tumbuhan biji, 10 menit terakhir digunakan untuk mengisi angket respon siswa terhadap proses pembelajaran.

D. Definisi Operasional

1. *Tree thinking* adalah kemampuan seseorang dalam mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan asal-usul evolusinya. Kemampuan *tree thinking* umumnya digambarkan dalam bentuk membaca dan membuat pohon filogenetik. Data kemampuan *tree thinking* ini dijaring dengan menggunakan instrumen kemampuan *tree thinking* yang berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 soal yang dirancang secara khusus dan divalidasi oleh dosen pembimbing skripsi. Tidak dilakukan uji coba soal karena kemampuan *tree thinking* bukan hal yang umum dan merupakan sesuatu yang baru.
2. Penguasaan konsep yang dimaksud adalah bagaimana seorang siswa menguasai, memahami secara mendalam konsep-konsep yang terdapat dalam materi terkait. Pada penelitian ini penguasaan konsep siswa dijaring dengan instrumen tes penguasaan konsep materi tumbuhan biji berupa tes pilihan ganda dengan empat opsi sebanyak 20 soal yang dirancang secara khusus dan diujicoba secara empiris sebelum digunakan dengan reliabilitas soal 0,95.

E. Instrumen Penelitian

1. Tes Penguasaan Konsep

Tes Penguasaan Konsep yang diberikan merupakan tes terkait konsep Tumbuhan Biji (Gymnospermae dan Angiospermae). Kisi-kisi dari tes penguasaan konsep yang diberikan kepada siswa terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Tes Penguasaan Konsep

No.	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal	Jenjang Kognitif
1.	Mengidentifikasi ciri tumbuhan biji (Spermatophyta)	2	1	C2 konseptual
			2	C2 konseptual
2.	Membandingkan ciri-ciri Angiospermae dan Gymnospermae	4	3	C2 konseptual
			4	C2 konseptual
			5	C2 konseptual
			6	C2 konseptual
3.	Mengklasifikasikan tumbuhan ke dalam kelompok Gymnospermae atau Angiospermae berdasarkan ciri yang dimiliki	5	7	C2 konseptual
			8	C2 konseptual
			9	C3 konseptual
			10	C2 konseptual
			11	C1 konseptual
4.	Mengklasifikasikan tumbuhan Angiospermae ke dalam kelompok Dikotil dan Monokotil berdasarkan ciri yang dimiliki	3	12	C3 konseptual
			13	C2 konseptual
			14	C3 konseptual
5.	Mengidentifikasi ciri primitif dan ciri maju kelompok tumbuhan	2	15	C2 konseptual
			16	C2 konseptual
6.	Membandingkan metagenesis reproduksi Angiospermae dan Gymnospermae	2	17	C2 konseptual
			18	C2 konseptual
7.		2	19	C2 konseptual

No.	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal	Jenjang Kognitif
	Mengidentifikasi peranan tumbuhan Spermatophyta dalam kegiatan sehari-hari		20	C2 konseptual

2. Tes Kemampuan *Tree Thinking*

Tes kemampuan *tree thinking* bertujuan untuk mendeteksi bagaimana kemampuan *tree thinking* yang dimiliki oleh subjek penelitian. Tes ini berupa tes pilihan ganda sebanyak 20 soal dengan kisi-kisi yang terdapat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Tes Kemampuan *Tree Thinking*

No.	Indikator	Jumlah Soal	Nomor soal	Jenjang Kognitif
1.	Menentukan kelompok monofiletik	2	1	C2 Faktual
			20	C2 Konseptual
2.	Menentukan ciri bersama	3	2	C2 Faktual
			3	C2 Faktual
			15	C2 Konseptual
3.	Menentukan ciri khas	3	4	C2 Faktual
			9	C2 Faktual
			16	C2 Konseptual
4.	Menentukan urutan kemunculan	3	5	C2 Faktual
			10	C5 Konseptual
			18	C2 Konseptual
5.	Menentukan hubungan kekerabatan	2	6	C2-Faktual
			11	C3-Faktual
6.	Menentukan *outgroup*	3	7	C2 Konseptual
			8	C2 Konseptual
			14	C2 Konseptual
7.	Merekonstruksi topologi pohon filogenetik	3	12	C2 Konseptual
			13	C3 Konseptual
			17	C6-Faktual

No.	Indikator	Jumlah Soal	Nomor soal	Jenjang Kognitif
8.	Menganalisis jenis percabangan	1	19	C2 Konseptual

3. Angket

Angket atau kuisioner merupakan daftar pernyataan yang digunakan oleh seorang peneliti untuk memperoleh data secara langsung dari sumbernya melalui proses komunikasi atau dengan mengajukan pertanyaan (Hendri, 2009). Angket yang digunakan berskala Likert dengan 4 skala: skala 1 untuk sangat tidak setuju terhadap pernyataan yang diberikan, skala 2 untuk tidak setuju terhadap pernyataan yang diberikan, skala 3 untuk setuju terhadap pernyataan yang diberikan, dan skala 4 untuk sangat setuju terhadap pernyataan yang diberikan. Angket yang diberikan berisi 10 pernyataan terkait respon siswa terhadap penggunaan pohon filogenetik dalam proses pembelajaran tumbuhan biji. Angket diberikan kepada seluruh siswa dalam satu kelas.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket

No.	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Pernyataan
1.	Pandangan siswa terhadap materi tumbuhan biji	2	1, 2
2.	Pandangan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik	2	3, 4
3.	Ketertarikan siswa terhadap pohon filogenetik	2	5, 6
4.	Pandangan siswa terhadap urgensi materi dan pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik	2	7, 8
5.	Pandangan siswa terhadap kesesuaian metode pembelajaran dengan materi yang diajarkan	2	9, 10

4. Wawancara

Wawancara individu dilakukan kepada perwakilan dari keseluruhan siswa. Wawancara ini dilakukan kepada siswa dengan level kemampuan *tree thinking* dan penguasaan konsep yang baik, sedang, dan rendah berdasarkan hasil pembelajaran yang didapat (masing-masing kriteria diwakili oleh seorang siswa). Kisi-kisi wawancara kurang lebih sama dengan kisi-kisi angket.

5. *Test of Logical Thinking*

Test of Logical Thinking (TOLT) digunakan untuk menjaring data terkait tingkat kemampuan berpikir logis siswa yang terdiri darai lima penalaran, yaitu penalaran proporsional, pengendalian variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial. TOLT dikategorikan kepada tiga tingkat perkembangan siswa menjadi konkret, transisi dan formal berdasarkan skor TOLT (Tobin & Capie, 1981).

6. Validasi Instrumen Penelitian

Instrumen tes penguasaan konsep, instrumen kemampuan *tree thinking* dan angket yang digunakan ditimbang terlebih dahulu oleh dosen pembimbing. Instrumen *tree thinking* dan angket sendiri divalidasi oleh dosen pembimbing skripsi, sedangkan untuk tes penguasaan konsep dilakukan uji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi tumbuhan biji. Pengujian instrumen dilakukan dengan memberikan instrumen kepada 30 siswa yang berasal dari kelas XI MIPA di satu SMA di Bandung. Setelah pengambilan data uji instrumen tes penguasaan konsep, hasil uji kemudian dianalisis. Uji instrumen ini dilakukan dengan untuk memeriksa kelayakannya. Instrumen penguasaan konsep berbentuk pilihan ganda, semula berjumlah 30 soal, namun yang digunakan hanya 20 butir soal, karena terdapat soal yang ditolak dari hasil analasis butir soal, dan sudah ada soal lain sebagai cadangan. Pengujian instrumen ini dilakukan dengan menggunakan *software* ANATES versi 4.0 dan kemudian hasilnya diinterpretasikan. Hasil uji instrumen ini memberikan informasi untuk

perbaikan lebih lanjut terhadap perangkat tes yang termasuk dalam kategori kurang baik. Hal-hal yang diukur dalam uji instrumen ini terdiri dari uji reliabilitas soal, taraf kesukaran, dan daya pembeda. Hasil pengujian dengan menggunakan *software* ANATES versi 4.0 berupa bilangan yang diinterpretasikan berdasarkan aturan menurut Arikunto (2011). Penjelasan mengenai setiap kriteria pengujianya sebagai berikut.

a. Uji Reliabilitas

Uji yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keajegan atau ketetapan hasil pengukuran disebut sebagai uji reliabilitas (Arikunto, 2011). Kriteria reliabilitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Soal

Kriteria Reliabilitas	**Koefisien Korelasi**
Sangat Tinggi	0,80 < – ≤ 1,00
Tinggi	0,60 < – ≤ 0,80
Cukup	0,40 < – ≤ 0,60
Rendah	0,20 < – ≤ 0,40
Sangat Rendah	0,00 < – ≤ 0,20

(Sumber: Arikunto, 2011)

b. Uji Validitas

Uji Validitas bertujuan untuk mengukur tingkat kesahihan suatu instrumen. Pada Tabel 3.5 tercantum kriteria acuan untuk mengkategorikan validitas suatu tes.

Tabel 3.5 Kriteria Validitas Soal

Kriteria Validitas	**Koefisien Korelasi**
Sangat Tinggi	0,80 < – ≤ 1,00
Tinggi	0,60 < – ≤ 0,80
Cukup	0,40 < – ≤ 0,60
Rendah	0,20 < – ≤ 0,40
Sangat Rendah	0,00 < – ≤ 0,20

(Sumber: Arikunto, 2011)

Hasil validitas dari setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12. Berdasarkan hal tersebut diketahui persentase untuk setiap kriteria validitas soal yang diujikan, diperoleh data pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Pengujian Validitas Soal

Kriteria Validitas	Nomor Soal Baru	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Tinggi	4,8	2	6,7
Tinggi	5,6,7,10,12,14,17,18,19	9	36,7
Cukup	1,2,3,9,11,13,16,20	8	36,7
Rendah	15	1	13,3
Sangat Rendah	-	-	-
Total		**20**	**100**

c. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal ditunjukkan dengan bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal (Arikunto, 2011). Pada Tabel 3.7 tercantum kriteria acuan atau bilangan tertentu untuk mengakategorikan taraf kesukaran suatu soal.

Tabel 3.7 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	Koefisien Korelasi
Mudah	$0,70 < - \leq 1,00$
Sedang	$0,30 < - \leq 0,70$
Sukar	$0,00 < - \leq 0,30$

(Sumber: Arikunto, 2011)

Hasil tingkat kesukaran soal dari setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12. Berdasarkan hal tersebut diketahui persentase untuk setiap kriteria tingkat kesukaran soal yang diujikan, diperoleh data pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Pengujian Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	Nomor Soal Baru	Jumlah Soal	Persentase
Mudah	-	-	0
Sedang	3,4,5,6,7,8,10,11,13,14, 15,17,18,19	14	70
Sukar	1,2,9,12,16,20	6	0
Total		**20**	**100**

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal ialah indeks yang menunjukkan tingkat kemampuan butir soal membedakan kelompok yang berprestasi tinggi (kelompok atas) dari kelompok yang berprstasi rendah (kelompok bawah) diantara para peserta tes (Zainul, 2002). Pada Tabel 3.9 tercantum kriteria acuan atau bilangan tertentu untuk mengkategorikan daya pembeda suatu soal.

Tabel 3.9 Kriteria Daya Pembeda Soal

Kriteria Daya Pembeda Soal	**Koefisien Korelasi**
Baik Sekali	0,70 < – ≤ 1,00
Baik	0,40 < – ≤ 0,70
Cukup	0,20 < – ≤ 0,40
Jelek	0,00 < – ≤ 0,20

(Sumber: Arikunto, 2011)

Hasil daya pembeda soal dari setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12. Berdasarkan hal tersebut diketahui persentase untuk setiap kriteria daya pembeda soal yang diujikan, diperoleh data pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil Pengujian Daya Pembeda Soal

Kriteria Daya Pembeda Soal	**Nomor Soal Baru**	**Jumlah Soal**	**Persentase**
Baik Sekali	1,4,5,6,7,8,10,12,14,17, 18,19	12	60
Baik	2,3,9,11,13,16,20	7	35
Cukup	15	1	5
Jelek	-	-	-
Total		**20**	**100**

Analisis butir soal dikatakan baik atau kurang baik ditentukan berdasarkan aturan menurut Zainul (2002). Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria soal yang baik untuk digunakan

Kategori	Kriteria Penilaian
Terima	1) Validitas ≥ 0,40 2) Daya Pembeda ≥ 0.40 3) Tingkat Kesukaran 0,25 ≤ p ≤ 0,80
Revisi	1) Daya pembeda ≥ 0,40; tingkat kesukaran p < 0,25 atau p > 0,80; tetapi validitas ≥ 0,40 2) Daya pembeda < 0,40; tingkat kesukaran 0,25 ≤ p ≤ 0,80; tetapi validitas ≥ 0,40 3) Daya pembeda < 0,40; tingkat kesukaran 0,25 ≤ p ≤ 0,80; tetapi validitas antara 0,20 sampai 0,40
Tolak	1) Daya pembeda < 0,40 dan ada tingkat kesukaran p < 0,25 atau p>0,80 2) Validitas < 0,20 3) Daya pembeda < 0,40 dan validitas < 0,40

(Sumber: Zainul, 2002)

Mengacu kepada tabel kriteria soal yang baik untuk digunakan menurut Zainul (2002), hasil analisis butir soal penguasaan konsep yang diujikan menunjukkan bahwa reliabilitas soal adalah 0,95, dan data lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Berdasarkan data pada Tabel 3.11 mengenai hasil rekapitulasi analisis butir soal terdapat beberapa soal yang tidak digunakan karena tidak sesuai dengan kriteria dan sebagian soal tidak dipilih karena beberapa soal lain dirasa cukup untuk mewakili beberapa indikator soal yang tercantum pada tabel 3.1 terkait kisi-kisi tes penguasaan konsep.

Tabel 3.12 Data Rekapitulasi Analisis Butir Soal Penguasaan Konsep

Butir Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kualitas Pengecoh				Kesim-pulan	Nomor Baru
	V	Int.	DP	Int.	TK	Int.	A	B	C	D		
1	0,58	CK	0,75	BS	0,28	SK	+	--	--	**	Terima	1
2	0,42	CK	0,41	BK	0,17	SK	+	--	**	++	Revisi	2
3	0,55	CK	0,66	BK	0,41	SD	**	+	-	--	Terima	3
4	0,91	ST	1,00	BS	0,63	SD	--	--	**	--	Terima	4
5	0,69	TG	0,83	BS	0,43	SD	--	+	**	-	Terima	5
6	0,75	TG	0,83	BS	0,50	SD	+	**	-	--	Terima	6
7	0,68	TG	0,83	BS	0,36	SD	**	++	--	--	Terima	7
8	0,82	ST	0,91	BS	0,56	SD	--	**	-	--	Terima	8
9	0,49	CK	0,58	BK	0,28	SK	--	++	-	**	Terima	9
10	0,71	TG	0,83	BS	0,45	SD	**	--	--	++	Terima	10
11	0,58	CK	0,66	BK	0,43	SD	-	--	++	**	Terima	11

Butir Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran		Kualitas Pengecoh				Kesim-pulan	Nomor Baru
	V	Int.	DP	Int.	TK	Int.	A	B	C	D		
12	0,39	RD	0,33	CK	0,08	SK	--	+	**	-	Tolak	-
13	0,40	RD	0,33	CK	0,19	SK	-	**	--	+	Tolak	-
14	0,49	CK	0,58	BK	0,26	SK	+	**	++	-	Terima	-
15	0,77	TG	0,91	BS	0,52	SK	**	--	--	+	Terima	12
16	0,57	CK	0,66	BK	0,26	SD	++	**	+	--	Terima	13
17	0,61	TG	0,66	BK	0,43	SD	--	-	**	+	Terima	-
18	0,70	TG	0,75	BS	0,47	SD	--	-	-	**	Terima	14
19	0,19	SR	0,16	JK	0,04	SK	+	-	**	++	Tolak	-
20	0,55	CK	0,41	BK	0,39	SD	**	-	-	+	Terima	-
21	0,34	RD	0,25	CK	0,36	SD	--	++	+	**	Tolak	15
22	0,48	CK	0,41	BK	0,23	SK	--	+	**	--	Revisi	16
23	0,76	TG	0,83	BS	0,54	SD	-	**	--	--	Terima	17
24	0,78	TG	1,00	BS	0,43	SD	++	--	**	--	Terima	18
25	0,72	TG	0,91	BS	0,43	SD	++	--	**	--	Terima	-
26	0,78	TG	0,91	BS	0,52	SD	-	**	--	-	Terima	19
27	0,55	CK	0,66	BK	0,30	SK	-	-	**	++	Terima	-
28	0,21	RD	0,16	JK	0,06	SK	**	+	-	--	Tolak	-
29	0,18	SR	0,16	JK	0,04	SK	++	**	-	-	Tolak	-
30	0,45	CK	0,50	BK	0,19	SK	**	--	+	--	Revisi	20

*)Keterangan: Int= Interpretasi; Validitas (SR=Sangat Rendah; RD=Rendah; CK=Cukup; TG=Tinggi; ST=Sangat Tinggi); DP= Daya Pembeda (JL=Jelek; CK=Cukup; BK=Baik; BS=Baik Sekali); Tingkat Kesukaran (SM=Sangat Mudah; MD=Mudah; SD=Sedang; SK=Sukar; SS=Sangat Sukar). Kualitas Pengecoh (**: Kunci Jawaban; ++: Sangat Baik; +: Baik; -: Kurang Baik).

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Masing-masing tahap dibahas secara rinci pada penjelasan berikut.

1. Tahap Persiapan
   a. Beberapa literatur dikaji untuk merumuskan masalah yang akan diteliti.
   b. Judul dan sinopsis penelitian diajukan kepada DBS.
   c. Proposal penelitian disusun dengan bimbingan dari dosen pembimbing.

d. Rancangan penelitian dalam bentuk proposal penelitian diseminarkan dan diperbaiki berdasarkan masukan dari penguji yang hadir pada waktu seminar.
e. Proposal penelitian yang telah diseminarkan direvisi berdasarkan saran dan masukan ketika seminar.
f. Instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran disusun dan diperbaiki setelah melakukan beberapa kali bimbingan dengan dosen pembimbing.
g. Instrumen tes penguasaan konsep diujicobakan, kemudian diperbaiki berdasarkan hasil ujicoba dan dilakukan *judgement* oleh dosen pembimbing.
h. Surat ijin penelitian dibuat serta meminta ijin secara langsung terhadap pihak sekolah.

2. Tahap Pelaksanaan
   a. Kelas yang akan menjadi subjek penelitian ditentukan.
   b. Pada pertemuan pertama, siswa diminta untuk mengerjakan *test of logical thinking* dan tes awal tentang *tree thinking*. Setelah data pre-test diambil, siswa diberikan pembiasaan pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik pada materi tumbuhan Lumut dan Paku (satu kali pertemuan).
   c. Pada pertemuan kedua siswa diminta untuk mempresentasikan hasil belajar pada tahap pembiasaan, mengerjakan *pre-test* tes penguasaan konsep, kemudian siswa diminta bekerja secara kelompok seperti yang dilakukan pada tahap pembiasaan yaitu pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik pada materi tumbuhan biji.
   d. Pada pertemuan ketiga siswa diminta mempresentasikan hasil kerja kelompok pada pertemuan sebelumnya, serta di akhir pembelajaran siswa diminta untuk mengerjakan soal post-test *tree thinking*, tes penguasaan konsep, serta angket respon siswa.
   e. Data wawancara diperoleh di luar jam pelajaran.
3. Tahap Pasca Penelitian

a. Data penelitian direkap, dianalisis menggunakan uji statistika kemudian diinterpretasikan.
b. Data yang diperoleh kemudian dibahas dan disimpulkan.
c. Hasil penelitian disusun menjadi bentuk laporan dengan dibimbing oleh dosen pembimbing.

G. Analisis Data

1. Analisis Data Penguasaan Konsep

Setiap jawaban benar pada tes penguasaan konsep diberi skor 1, dan jawaban salah diberi skor 0. Skor yang diperoleh diubah menjadi nilai dengan rumus sebagai berikut.

$$Nilai\ \ siswa = \frac{total\ skor\ perolehan\ siswa}{jumlah\ skor\ maksimal}\ x\ 100$$

Dari kedua nilai *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh, dihitung pula *n-gain*. Tujuan dari perhitungan *n-gain* ini adalah untuk menemukan perbedaan penguasaan konsep sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai *n-gain* dihitung untuk masing-masing individu dan rata-rata keseluruhan.

2. Analisis Kemampuan *Tree thinking*

Analisis kemampuan *tree thinking* dilakukan berdasarkan nilai siswa pada tes kemampuan *tree thinking* yang diberikan. Kemampuan *tree thinking* siswa kemudian dikategorikan menjadi tiga kategori (tinggi, sedang, dan rendah) berdasarkan skor *posttest* tertinggi dan terendah siswa. Pendekatan dalam penilaian yang dipilih adalah Penilaian Acuan Norma (PAN/*Norm Referenced Evaluation*). PAN dapat dikatakan sebagai sistem penilaian yang didasarkan pada nilai sekelompok siswa dalam satu proses pembelajaran sesuai dengan tingkat penguasaan pada kelompok. Hasil-hasil perhitungan dan kurva normal merupakan dasar penilaian PAN. Angka rata-rata (*mean)* dan angka simpangan baku *(standard deviation)* adalah dua hal yang terdapat dalam "kurva normal" yang dipakai untuk membandingkan atau pertimbangan penentuan PAN tersebut. Penilaian dengan pendekatan PAN ini memang bersifat relatif, dapat mengalami pergeseran sesuai

dengan besarnya dua hal yang diperoleh di dalam kurva itu sendiri (Harun, 2004). Pada analisis data kemampuan *tree thinking* ini, dihitung pula *n-gain* dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah diperoleh.

Setelah didapatkan nilai minimum dan maksimum *posttest* kemampuan *tree* thinking. Rentang nilai setiap kelas didapatkan dengan rumus :

$$Rentang\ nilai\ setiap\ kategori = \frac{Nilai\ tertinggi - nilai\ terendah}{jumlah\ kategori}$$

Sehingga ketika rumus tersebut diaplikasikan dengan nilai yang diperoleh, didapatkan rentang nilai setiap kategori seperti berikut.

$$Rentang\ nilai\ setiap\ kategori = \frac{90 - 30}{3} = 20$$

Berdasarkan rumus di atas didapatkan bahwa rentang untuk setiap kategori adalah 20. Sehingga kriteria kemampuan *tree thinking* perindividu dapat dikategorikan sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 3.13 Kategori kemampuan *tree thinking* individu

Kategori	**Rentang nilai**
Kemampuan *tree thinking* tinggi	71-90
Kemampuan *tree thinking* sedang	51-70
Kemampuan *tree thinking* rendah	30-50

3. Analisis Data Angket

Data angket siswa pada pembelajaran tumbuhan biji dijaring dengan menggunakan angket dengan Skala Likert dimana pada angket tersebut berisi 10 pernyataan positif dan siswa mengisi pada kolom Sangat Tidak Setuju (STS) dengan skor 1, Tidak Setuju (TS) dengan skor 2, Setuju (S) dengan skor 3, atau Sangat Setuju (SS) dengan skor 4 sesuai dengan pilihan masing-masing. Rekapitulasi hasil angket siswa ini dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$Nilai\ angket\ siswa = \frac{total\ skor\ siswa}{jumlah\ skor\ maksimal}\ x\ 100$$

Selanjutnya untuk mendeteksi tanggapan siswa tentang pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik dalam materi tumbuhan biji dilakukan kategorisasi menjadi tanggapan siswa yang positif, netral, dan negatif. Penentuan kategori ini ditentukan secara manual dengan skala nilai maksimal 100, sehingga jika dibagi menjadi tiga kategori akan didapatkan rentang nilai tertentu untuk setiap kategori. Kategorisasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kategori tanggapan siswa terhadap pembelajaran tumbuhan biji dengan menggunakan pohon filogenetik

Nilai angket siswa	Kategori
78-100	Positif
34-77	Netral
0-33	Negatif

4. Analisis Indeks *Gain* Ternormalisasi *(N-Gain)*

Menentukan indeks gain tes kemampuan *tree thinking* dan tes penguasaan konsep siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik, dapat diketahui dari hasil perhitungan indeks gain. Gain ternormalisasi digunakan untuk mengetahui peningkatan atau selisih dari perlakuan yang telah diberikan (Meltzer dalam Suprianti, 2013). *Gain* ternormalisasi dirumuskan sebagai berikut.

$$Gain\ ternomalisasi\ (g) = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Skor ideal merupakan skor maksimal yang didapat siswa (100). *Gain* ternormalisasi ini dikategorikan dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kategorisasi nilai gain dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kategori *Gain* ternormalisasi

Indeks Gain	**Interpretasi**
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang

$g \leq 0,3$	Rendah

(Meltzer dalam Suprianti, 2013)

5. Uji Prasyarat

Pada penelitian ini uji prasyarat dibutuhkan karena dilakukan uji korelasi yang memiliki syarat-syarat data tertentu. Uji prasyarat mencakup uji normalitas. Penentuan suatu data berdistribusi normal atau tidak serta homogen atau tidak pada penelitian diketahui dengan menganalisis data menggunakan *software* SPSS 23. Setiap data yang dikorelasikan (data *post-test tree thinking* dan data *post-test* penguasaan konsep) diuji normalitas dan homogenitasnya. Pada uji normalitas, data hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal.

6. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan dalam penelitian ini untuk melihat derajat hubungan antara variabel-variabel penelitian, dikarenakan data hasil penelitian terdiri dari banyak variabel (berapa kuat hubungan antara variabel-variabel itu terjadi) (Sudjana, 2013). Sesuai dengan pernyataan tersebut, variabel pada penelitian ini yang dikorelasikan adalah data kemampuan *tree thinking* dan data penguasaan konsep.

Setelah didapatkan hasil uji prasyarat data *post-test* kemampuan *tree thinking* dan penguasaan konsep siswa, analisis data dilanjutkan dengan tahap selanjutnya. Data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji korelasi dengan rumus korelasi *bivariate Pearson Product Moment*. Analisis korelasi ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 23. Hasil koefisien korelasi yang diperoleh yaitu 0,549 dan diartikan bahwa terdapat korelasi sedang diantara keduanya. Hasil interpretasi dari koefisien korelasi yang diperoleh terdapat pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Interpretasi Koefisien Korelasi

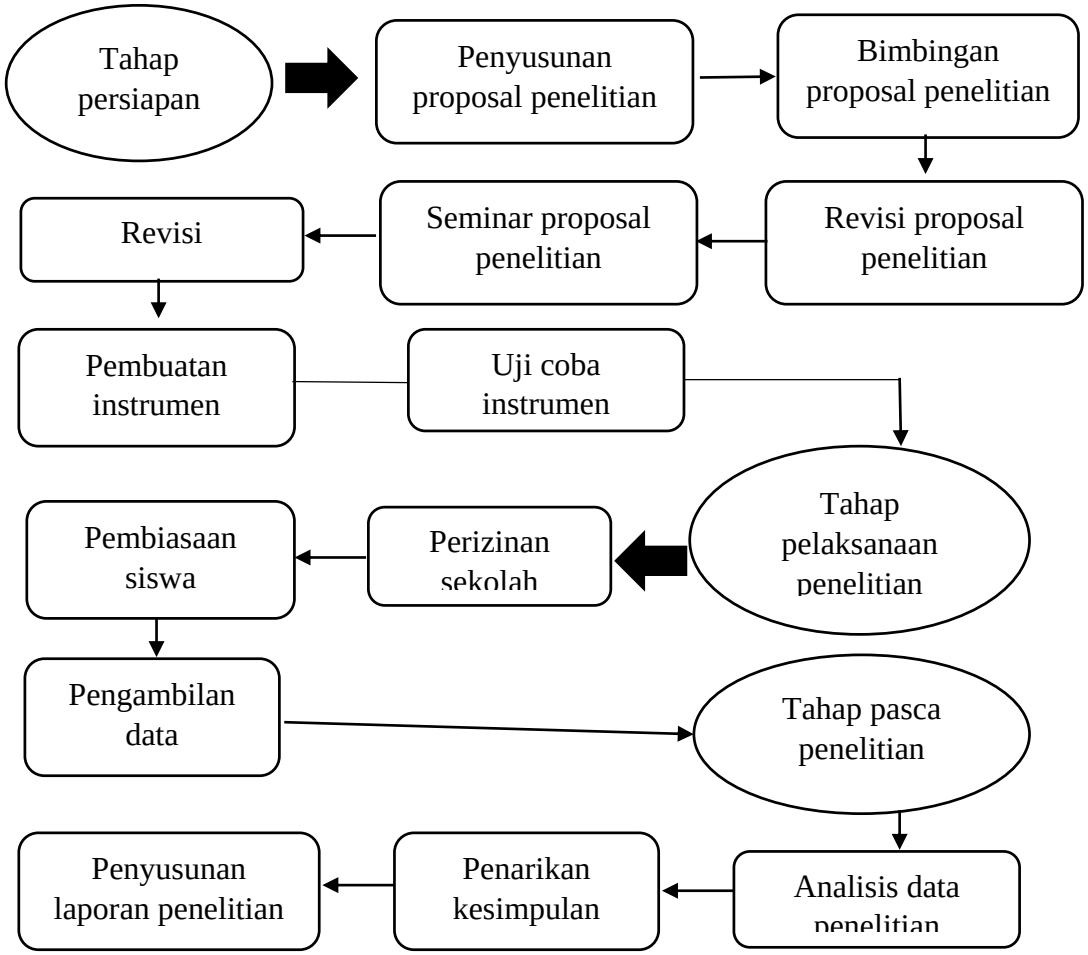
Interval Koefisien	Interpretasi

0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
0,20-0,399	Korelasi lemah
0,40-0,599	Korelasi sedang
0,60-0,799	Korelasi kuat
0,80-1,00	Korelasi sangat kuat

(Sugiyono, 2015)

H. Alur Penelitian

Prosedur penelitian seperti yang telah disebutkan sebelumnya terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap akhir atau pasca penelitian. Secara singkat, tahapan-tahapan tersebut digambarkan dalam alur penelitian yang terdapat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian