

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian, penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Penelitian dengan metode deskriptif merupakan suatu penelitian yang berusaha untuk menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya, tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel penelitian (Sukardi, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan *tree thinking* siswa SMA melalui penggunaan media pembelajaran yang berbeda pada konsep klasifikasi hewan Invertebrata. Metode deskriptif digunakan untuk melihat gambaran hasil analisis peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa pada kedua tahapan penelitian, sesuai kondisi nyata yang terjadi pada perencanaan sampai hasil penelitian. Desain penelitian berfokus pada dua tahapan penelitian, yaitu penelitian tahap 1 dan penelitian tahap 2. Penelitian tahap 1 dilakukan sebagai implementasi dari instrumen penelitian tahap 1, sedangkan penelitian tahap 2 dilakukan sebagai implementasi dari instrumen penelitian tahap 2 yang merupakan perbaikan instrumen penelitian tahap 1.

Penjaringan data diawali dengan melakukan pengukuran awal kemampuan *tree thinking* siswa atau *pretest*, baik pada penelitian tahap 1 maupun penelitian tahap 2. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran hasil analisis kemampuan *tree thinking* sebelum diterapkan pembelajaran. Setelah itu, dilakukan pengukuran akhir atau *posttest*, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran hasil analisis kemampuan *tree thinking* setelah diterapkan pembelajaran.

3.2 Partisipan

Partisipan penelitian yang terlibat yaitu siswa SMA kelas X (sepuluh) yang sedang menempuh pembelajaran di semester 2 pada konsep Animalia (Penelitian tahap 1), dan siswa SMA kelas X (sepuluh) yang sedang menempuh pembelajaran di semester 1 pada konsep Klasifikasi Makhluk Hidup (Penelitian tahap 2). Partisipan pada penelitian tahap 1 adalah satu kelas yang mengambil konsentrasi MIA dengan jumlah siswa 29 orang, sedangkan pada penelitian tahap 2 adalah satu

kelas yang mengambil konsentrasi MIA dengan jumlah 17 orang. Penentuan partisipan penelitian didasarkan pada kajian materi yang ada pada mata pelajaran Biologi yang membahas tentang penerapan sistem klasifikasi filogenetik. Tidak hanya itu, partisipan penelitian memiliki karakter yang sesuai untuk penelitian, seperti dalam pembelajaran siswa belum pernah mempelajari penerapan sistem klasifikasi filogenetik pada konsep Animalia khususnya subkonsep Invertebrata dan pengelompokkannya pada *Protostome group*. Untuk profil partisipan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Profil Partisipan Penelitian

No	Aspek yang dilihat	SMA Y KBB	SMA X Kota Bandung
1.	Keadaan siswa	Siswa perempuan dan laki-laki disatukan dengan jumlah siswa lebih dari 20 orang dalam satu kelas.	Siswa perempuan dan laki-laki dipisah dengan jumlah siswa kurang dari 20 orang dalam satu kelas.
2.	Keadaan kelas	Ruang kelas digunakan untuk pembelajaran mata pelajaran selain Biologi.	Ruang kelas merupakan ruang khusus mata pelajaran Biologi dilengkapi media pendukung materi ajar.
3.	Pembelajaran filogenetik	Belum pernah dilakukan pembelajaran pohon filogenetik di kelas.	Belum pernah dilakukan pembelajaran pohon filogenetik di kelas.
4.	Penggunaan <i>Gadget</i> atau <i>Handphone</i> di kelas	Tidak ada keterbatasan penggunaan <i>gadget</i> atau <i>handphone</i> di kelas pembelajaran.	ada keterbatasan penggunaan <i>gadget</i> atau <i>handphone</i> di kelas pembelajaran.
5.	Jenis Kurikulum di Sekolah	Kurikulum 2013	Kurikulum <i>Cambridge</i>
6.	Penggunaan jenis penilaian	Penilaian dilakukan untuk menilai akhir pembelajaran tetapi kadang-kadang untuk kualitas pembelajaran (d disesuaikan dengan kondisi siswa).	Penilaian dilakukan untuk menilai akhir dan proses pembelajaran.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang terlibat dalam penelitian adalah kemampuan *tree thinking* dari seluruh siswa di salah satu SMA-Y di Kabupaten Bandung Barat (Penelitian

tahap 1) dan kemampuan *tree thinking* dari seluruh siswa di salah satu SMA-X di Kota Bandung (Penelitian tahap 2). Sampel dari penelitian ini adalah kemampuan *tree thinking* siswa SMA-Y di Kabupaten Bandung Barat kelas X (sepuluh) yang akan belajar konsep Animalia khususnya pada penerapan klasifikasi filogenetik (Penelitian tahap 1), dan kemampuan *tree thinking* siswa SMA-X di Kota Bandung kelas X (sepuluh) yang akan belajar konsep Klasifikasi Makhluk Hidup khususnya pada penerapan materi klasifikasi filogenetik Invertebrata (Penelitian tahap 2). Teknik pengambilan sampel yaitu *convenience sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan kemudahan, dengan kata lain pengambilan sampel karena adanya kesesuaian karakteristik dari sampel dan kebetulan ada pada tempat penelitian (Noor, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa pengambilan sampel dikarenakan adanya ketersediaan dari partisipan dan kemudahan untuk mendapatkannya (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di salah satu SMA-Y di Kabupaten Bandung Barat pada tahun ajaran 2018/2019, dan di salah satu SMA-X di Kota Bandung pada tahun ajaran 2019/2020. Merujuk pada rancangan kegiatan pembelajaran guru pengampu mata pelajaran Biologi, maka penelitian dilaksanakan pada waktu pembelajaran konsep Animalia dan konsep Klasifikasi Makhluk Hidup yaitu bulan April s.d Juli tahun 2019.

3.5 Definisi Operasional

1. *Tree Thinking* adalah kemampuan siswa dalam memahami, membaca dan membuat pohon filogenetik. Kemampuan tersebut dapat dilihat pada jawaban siswa terhadap soal *pre* (sebelum pembelajaran) dan *post* (setelah pembelajaran). Tidak hanya itu, kemampuan *tree thinking* dapat dilihat dari hasil kerja siswa terhadap tugas yang dikerjakan siswa pada penilaian kinerja secara berkelompok.
2. Media pembelajaran yang berbeda adalah media yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yaitu identifikasi karakter kunci pada saat pembuatan pohon filogenetik. Media yang digunakan berupa media gambar pada

penelitian tahap 1 dan media asli pada penelitian tahap 2. Adanya perbedaan penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang berbeda pada penerapan konsep klasifikasi hewan Invertebrata agar didapatkan gambaran hasil terhadap peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa.

3. Klasifikasi makhluk hidup merupakan salah satu konsep mata pelajaran Biologi yang diajarkan di SMA baik pada sekolah yang menggunakan kurikulum 2013 maupun kurikulum *Cambridge*. Salah satu tuntutan kurikulum pada konsep tersebut yaitu adanya penerapan prinsip klasifikasi filogenetik. Penerapan prinsip klasifikasi filogenetik dapat dilakukan pada kingdom Monera, Protista, Fungi, Animalia, dan Plantae. Penerapan prinsip klasifikasi filogenetik di kelas membutuhkan suatu strategi pembelajaran yang tepat, khususnya dalam pemilihan media pembelajaran agar siswa dapat mudah memahaminya.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen untuk menganalisis potensi masalah (1), instrumen untuk menganalisis keterlaksanaan RPP (2), instrumen untuk peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa selama proses pembelajaran (3), serta instrumen tanggapan guru dan siswa setelah proses pembelajaran (4). Seluruh instrumen penelitian dibuat sendiri oleh peneliti, selanjutnya divalidasi oleh pembimbing dan *expert judgement*. Ringkasan instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Ringkasan Instrumen Penelitian

No.	Aspek yang diukur	Bentuk instrumen	Keterangan	Partisipan penelitian
1.	Potensi masalah	Kuesioner pembelajaran klasifikasi berupa <i>google form</i>	Berjumlah 18 pertanyaan, terdiri dari 7 aspek yang ditanyakan (Lampiran 1.1 s.d Lampiran 1.2).	Guru Biologi di Kabupaten Bandung Barat
2.	Keterlaksanaan RPP	Lembar observasi	Jumlah aspek pertanyaan disesuaikan dengan	Guru dan siswa

No.	Aspek yang diukur	Bentuk instrumen	Keterangan	Partisipan penelitian
		keterlaksanaan pembelajaran	jumlah tahapan pada RPP (Lampiran 2.10).	
3.	Peningkatan kemampuan <i>tree thinking</i> siswa	LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik)	Berupa tahapan untuk membuat pohon filogenetik dengan metode numerik (Lampiran 2.2).	Siswa
		<i>Three tier multiple choice test</i>	Berjumlah 20 soal pilihan ganda tiga tingkat (Lampiran 2.7A)	Siswa
		Penilaian kinerja	Berjumlah 1 soal dengan 3 penugasan dalam bentuk uraian atau <i>essay</i> (Lampiran 2.7B)	Siswa
4.	Tanggapan terhadap pembelajaran	Lembar angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran	Berupa daftar <i>checklist</i> berjumlah 15 pernyataan terdiri dari 8 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif (Lampiran 2.9)	Siswa
		Lembar angket tanggapan guru terhadap pembelajaran	Berupa daftar <i>checklist</i> berjumlah 15 pernyataan terdiri dari 8 pernyataan positif dan 7 pernyataan negatif (Lampiran 2.8)	Guru

1. Instrumen Analisis Potensi Masalah

Instrumen ini berupa kuesioner pembelajaran klasifikasi yang dibuat dalam bentuk *google form* (Lampiran 1.2). Kuesioner tersebut disebarikan pada beberapa guru di Kabupaten Bandung Barat dengan tujuan untuk menganalisis potensi dan masalah yang mungkin terjadi pada pembelajaran konsep klasifikasi, baik dari segi model dan metode pembelajaran, jenis asesmen dan teknologi yang sering

digunakan, serta sumber belajar. Tidak hanya itu, guru juga menjelaskan kondisi atau kemungkinan kemampuan siswa dalam memahami pohon filogenetik melalui penerapan pembelajaran yang telah dilakukan.

Berdasarkan kisi-kisi kuesioner (Lampiran 1.1), terdapat tujuh aspek yang ditanyakan kepada guru meliputi: 1. Data identitas guru; 2. Metode dan model yang sering digunakan dalam pengajaran; 3. Jenis teknologi yang digunakan dalam pengajaran; 4. Tujuan penggunaan asesmen dalam pembelajaran; 5. Metode pengajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran klasifikasi; 6. Cara penilaian dan persentase siswa dalam memahami pohon filogenetik atau konsep klasifikasi; 7. Bahan atau sumber mengajar yang digunakan.

2. Instrumen Keterlaksanaan Pembelajaran

Instrumen berupa lembar observasi yang dibuat dalam bentuk daftar *check list* terhadap semua tahapan pembelajaran yang ada pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Lampiran 2.10). Lembar observasi tersebut ditujukan untuk siswa dan guru dengan tujuan untuk menganalisis keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh siswa maupun guru. Lembar observasi diisi oleh observer yang memahami tahapan pohon filogenetik dan RPP yang dibuat dalam penelitian, serta telah berpengalaman mengajar di kelas. Hal itu dilakukan agar didapatkan data keterlaksanaan pembelajaran yang menyeluruh bukan hanya hasil jawaban observer terhadap lembar observasi, tetapi didapatkan saran dan catatan pembelajaran (kekurangan dan solusi yang mungkin dapat dilakukan).

3. Instrumen Peningkatan Kemampuan *Tree Thinking* Siswa

Instrumen berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), soal pilihan ganda tiga tingkat (*tree tier multiple choice*) berjumlah 20 soal dan soal uraian berupa penilaian kinerja 1 soal. LKPD sebagai bentuk penugasan yang diberikan kepada siswa secara berkelompok agar dapat melakukan kegiatan identifikasi karakter kunci yang diperlukan untuk pembuatan pohon filogenetik. Langkah kegiatan pembelajaran mengikuti tahapan pembuatan pohon filogenetik dengan metode numerik. Adanya LKPD tersebut dapat memberikan pelatihan kepada siswa untuk memiliki kemampuan *tree thinking*, karena dalam kegiatan pembelajaran

berdasarkan LKPD (Lampiran 2.2), siswa melakukan diskusi bersama kelompoknya untuk membuat pohon filogenetik berdasarkan intruksi yang diberikan. Tidak hanya itu, siswa juga melakukan diskusi untuk menginterpretasikan pohon filogenetik yang telah dibuat melalui lima pertanyaan yang diajukan, meliputi: pola percabangan (topologi pohon), hubungan filogenetik, karakter evolusi spesies, *sister group*, dan alasan pengurutan spesies pada pohon filogenetik yang telah dibuat.

Untuk instrumen tes peningkatan kemampuan *tree thinking* berupa *three tier multiple choice test* dan penilaian kinerja digunakan untuk menjangking data kemampuan *tree thinking* siswa sebelum dilakukan pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*). Tes yang digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* merupakan bentuk tes yang sama (Lampiran 2.7). Hal tersebut dilakukan karena untuk melihat peningkatan kemampuan siswa. Kisi-kisi dari tes kemampuan *tree thinking* yang diberikan kepada siswa dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Kisi-kisi Tes Kemampuan Tree Thinking

No	Indikator	Deskripsi Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
1.	Mengidentifikasi karakter evolusi	Identifikasi karakter evolusi (sinapomorfi, pleseomorfi, apomorfi, simplesiomorfi, dan automorfi) pada pohon filogenetik.	3	1, 2, 12	Pilihan Ganda tiga tingkat (<i>Three tier multiple choice test</i>)
2.	Mengidentifikasi hubungan filogenetik	Identifikasi hubungan filogenetik (monofiletik, parafiletik, dan polifiletik) pada pohon filogenetik.	3	8, 15, 19	
3.	Menerapkan konsep <i>clade</i>	Evaluasi apakah serangkaian taksa sudah sesuai dengan <i>clade</i> .	2	6, 11	
4.	Menentukan nenek moyang bersama paling baru (MRCA)	Identifikasi nenek moyang bersama paling baru (MRCA) pada pohon filogenetik.	3	3, 14, 16	
5.	Menentukan <i>sister group</i> (hubungan kekerabatan antara taksa)	Identifikasi spesies atau takson yang memiliki hubungan kekerabatan satu sama lain (<i>sister group</i>).	3	10, 13, 20	
6.	Menentukan topologi pohon filogenetik	Identifikasi pola atau jenis percabangan yang terbentuk (topologi) pada pohon filogenetik berupa bifurkasi dan politomi.	2	7, 9	

No	Indikator	Deskripsi Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal	Bentuk Soal
7.	Mendeskripsikan jumlah perubahan evolusi	Menunjukkan jumlah perubahan evolusi yang terjadi pada beberapa spesies yang ditentukan.	2	4, 17	
8.	Mengurutkan evolusi karakter pada spesies	Identifikasi urutan tampilan karakter pada jalur evolusi yang ditentukan.	2	5, 18	
9.	Membuat pohon filogenetik	Membuat pohon filogenetik berdasarkan karakter yang diamati dengan metode numerik.	1	1	Penilaian kinerja

4. Instrumen untuk tanggapan guru dan siswa setelah pembelajaran

Instrumen tanggapan guru dan siswa setelah pembelajaran dibuat dalam bentuk angket yang menggunakan daftar cek dengan 5 skala: skala 1 diberikan untuk pernyataan tanggapan sangat tidak setuju (STS), skala 2 diberikan untuk pernyataan tanggapan tidak setuju (TS), skala 3 untuk pernyataan tanggapan netral (N), skala 4 untuk pernyataan tanggapan setuju (S), skala 5 untuk pernyataan tanggapan sangat setuju (SS). Instrumen ini memuat soal berupa pernyataan tanggapan terkait pembelajaran yang telah dilakukan dan kemampuan *tree thinking* dengan jumlah total yaitu 15 pernyataan (Lampiran 2.8 dan Lampiran 2.9). Pernyataan terdiri dari pernyataan negatif dan positif, sehingga untuk jawaban pernyataan negatif apabila siswa dan guru memberikan tanggapan sangat setuju maka skala 1 yang didapatkan dan seterusnya. Sebaliknya, untuk pernyataan positif apabila guru dan siswa memberikan tanggapan sangat setuju maka skala 5 yang didapatkan dan seterusnya. Kisi-kisi angket tanggapan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru dan Siswa Terhadap Pembelajaran

No	Indikator	Jumlah	Nomor Pernyataan
1.	Pandangan guru dan siswa terhadap pembelajaran klasifikasi makhluk hidup dengan penerapan filogenetik pada invertebrata	6	1, 3, 5, 10, 11, 12
2.	Ketertarikan dan motivasi siswa dalam pembelajaran filogenetik	5	2, 4, 6, 8, 9
3.	Pandangan guru dan siswa terhadap urgensi atau pentingnya pembelajaran klasifikasi dengan penerapan filogenetik pada invertebrata	2	13, 14

No	Indikator	Jumlah	Nomor Pernyataan
4.	Pandangan guru dan siswa terhadap kesesuaian metode atau strategi pembelajaran dengan materi yang diajarkan	2	7, 15

Instrumen penelitian yang akan digunakan tersebut ditimbang terlebih dahulu oleh dosen pembimbing dan *expert judgement*. Untuk instrumen tes kemampuan *tree thinking* dilakukan juga uji coba kepada siswa yang telah mempelajari materi klasifikasi makhluk hidup dan konsep animalia serta telah menerapkan pembelajaran menggunakan *google classroom*. Uji coba dilakukan di salah satu SMA-Y di Kabupaten Bandung Barat (KBB) kepada siswa kelas sebelas yaitu XI MIA-1 berjumlah 43 orang. Setelah pengambilan data uji kemampuan *tree thinking* siswa, selanjutnya data hasil uji coba dianalisis. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kualitas atau kelayakan tes yang diberikan kepada siswa.

5. Hasil Validasi Instrumen Penelitian oleh Pembimbing dan *Expert Judgement*

Instrumen penelitian yang divalidasi oleh pembimbing dan *expert judgement* meliputi: RPP, Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), Kisi-kisi tes kemampuan *tree thinking*, Tes kemampuan *tree thinking*, Pedoman dan Rubrik Penskoran, instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran, dan instrumen keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi instrumen oleh pembimbing menunjukkan:

- a. Terdapat perbaikan pada instrumen RPP yaitu adanya analisis materi yang dijabarkan, tidak hanya penulisan tema dari konsep yang akan dipelajari.

E. Materi Pembelajaran
1. Ciri-ciri umum filum Arthropoda
2. Ciri-ciri umum subfilum Cheliceriformes, Myriapoda, Hexapoda, dan Crustacea
3. Klasifikasi hewan menggunakan sistem pohon filogenetik

Gambar 3.1. Format RPP pada Bagian Materi (Sebelum Revisi)

Tabel 3.5
Format RPP pada Bagian Materi (Setelah Revisi)

Uraian Indikator	Tujuan Pembelajaran Khusus	Analisis Materi
3.3.1 Menjelaskan dasar-dasar klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom.	3.3.1.1 Setelah mengerjakan soal dan pembelajaran materi klasifikasi makhluk hidup, siswa mampu menjelaskan dasar-dasar klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom secara tepat.	Klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom didasarkan pada ciri tipe sel, membran inti, mitokondria, kloroplas dan dinding sel (Johnson, 2003). Dasar klasifikasi hewan invertebrata meliputi adanya jaringan tubuh, simetri bilateral, rongga tubuh, segmentasi tubuh, dan molting (Reece, 2012).

- b. Terdapat perbaikan pada indikator kemampuan *tree thinking* agar lebih mudah diukur kepada siswa.

Tabel 3.6
Indikator Kemampuan Tree Thinking Sebelum Revisi

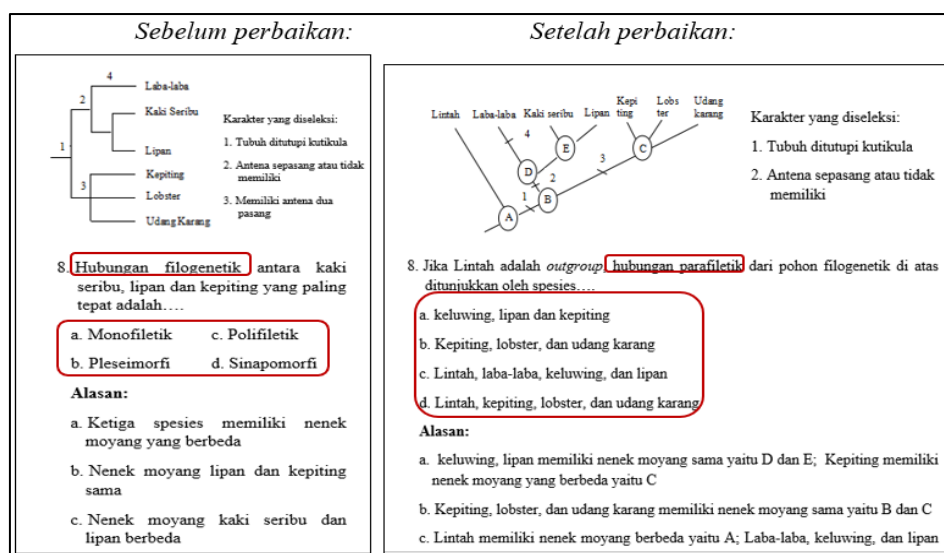
Indikator Kemampuan	Sub indikator
Identifikasi karakter (I)	Mendeskripsikan karakter <i>synapomorphy</i> (nenek moyang bersama) pada dua atau lebih <i>taxa</i> .(1)
	Menentukan ciri khas dari takson (2)
Identifikasi <i>taxa</i> (II)	Menentukan karakter takson secara monofiletik, parafiletik, dan polifiletik. (3)
Identifikasi/Evaluasi <i>clade</i> (III)	Menerapkan konsep <i>clade</i> (4)
Hubungan evolusi: Struktur terselesaikan (IV)	Menentukan nenek moyang bersama paling baru (5)
	Mendeskripsikan nodus atau titik percabangan (6)
	Menentukan takson saudara (hubungan kekerabatan antara taksa) (7)
Hubungan evolusi: Politomi (V)	Mendeskripsikan tiga jenis taksa yang membentuk politomi (8)
Kesimpulan (VI)	Menyimpulkan hubungan filogenetik antara takson (9)
Urutan Evolusi (VII)	Menentukan kelompok <i>outgroup</i> dan <i>ingroup</i> (10)
	Mendeskripsikan jumlah perubahan evolusi(11)
	Mengurutkan evolusi karakter pada spesies (12)
Evolusi Konvergen (VIII)	Menentukan karakter hasil evolusi konvergen (13)
Konstruksi pohon filogenetik	Membuat pohon filogenetik (14)

Tabel 3.7
Indikator Kemampuan Tree Thinking Setelah Revisi

No.	Indikator Kemampuan
1.	Mengidentifikasi karakter evolusi
2.	Mengidentifikasi hubungan filogenetik
3.	Menerapkan konsep <i>clade</i>
4.	Menentukan nenek moyang bersama paling baru (MRCA)
5.	Menentukan <i>sister group</i> (hubungan kekerabatan antara taksa)
6.	Menentukan topologi pohon filogenetik

No.	Indikator Kemampuan
7.	Mendeskripsikan jumlah perubahan evolusi
8.	Mengurutkan evolusi karakter pada spesies
9.	Membuat pohon filogenetik

- c. Terdapat perbaikan pada soal *tree thinking*, meliputi: perbaikan konsep, konstruksi soal dan kalimat pada opsi jawaban maupun alasan, misalnya pada nomor soal 8.



Gambar 3.2 Contoh Konstruksi Soal

Pada soal dalam Gambar 3.2, hubungan filogenetik merupakan indikator yang ditanyakan, namun pada opsi jawaban terlihat ketidaksetaraan yaitu terdapat karakter evolusi dan hubungan filogenetik. Hal ini menunjukkan bahwa opsi jawaban untuk hubungan filogenetik hanya ada dua yaitu opsi A dan C, sehingga soal ini menunjukkan konsep yang kurang tepat dan harus diperbaiki.

Setelah di validasi oleh pembimbing dan dinyatakan valid, maka selanjutnya dilakukan validasi instrumen penelitian oleh *expert*. Berdasarkan hasil validasi oleh *expert judgement*, menunjukkan:

- Terdapat penambahan filum invertebrata yang dikaji yaitu filum Annelida dan filum Mollusca. Alasan penambahan kedua filum yaitu Annelida, dan Molluska karena kedua filum memiliki kekerabatan terdekat dengan filum Arthropoda melalui karakter protostome. Apabila hanya filum Arthropoda yang di kaji maka siswa akan sulit mengikuti pembelajaran dikarenakan sudah sangat spesifik dan

kompleks. Apabila hanya filum Arthropoda dan Molluska saja yang dikaji maka hasil analisis filogenetik kurang representative dan kurang tepat.

- b. Proporsi soal antara konsep Arthropoda, Molluska, dan Annelida harus sama. Misalnya, terdapat 20 soal maka 6 soal terkait konsep arthropoda, 7 soal terkait konsep molluska, dan 7 soal terkait konsep annelida.

6. Hasil Analisis Item Tes menggunakan ANATES Versi 4.0

Berdasarkan hasil analisis butir soal, tes kemampuan *tree thinking* siswa berbentuk pilihan ganda dengan tiga tingkat (*three tier multiple choice test*) berjumlah 20 soal, namun yang digunakan hanya 10 soal. Hal itu dikarenakan terdapat soal yang dianggap sulit dan ditolak dari hasil analisis butir soal, sementara itu untuk indikator yang diukur sudah ada soal lain sebagai cadangan dan bernilai baik atau diterima (proporsi 10 soal sudah memenuhi indikator). Tidak hanya itu, pengurangan jumlah soal juga dikarenakan akan menambah beban kognitif siswa dengan banyaknya soal dan berupa soal *three tier multiple choice test* yang membutuhkan konsentrasi dan pemahaman siswa dengan kemampuan tingkat tinggi. Analisis butir soal dilakukan dengan menggunakan aplikasi ANATES versi 4.0 berupa bilangan yang akan diinterpretasikan berdasarkan aturan kriteria pengujian (Arifin, 2009; Arikunto, 2013; Endrayanto & Harumurti, 2014; Abidin, 2016). Penjelasan mengenai setiap kriteria pengujian adalah sebagai berikut:

a. Uji Reliabilitas

Reliabilitas atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama apabila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2009). Hasil analisis butir soal menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi adalah 0,69 untuk pilihan ganda *tier-1* atau opsi jawaban, artinya soal tersebut memiliki reliabilitas yang tinggi. Sedangkan untuk koefisien korelasi pada *tier-2* atau opsi alasan jawaban yaitu 0,06, artinya soal tersebut pada opsi alasan memiliki nilai reliabilitas yang sangat rendah sehingga opsi alasan harus diperbaiki. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan suatu soal tidak reliabel yaitu isi, waktu, pemberian

skor, penyelenggaraan tes berupa kualitas tes, kualitas tepat tes, dan pengawasan tes (Abidin, 2016).

b. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menganalisis apakah tes sudah valid (sahih) atau belum. Ada dua unsur dalam validitas, yaitu *pertama* validitas menunjukkan suatu derajat, ada yang sempurna, ada yang sedang, dan adapula yang rendah. *Kedua*, validitas selalu dihubungkan dengan suatu putusan atau tujuan yang spesifik (Arifin, 2009). Hasil validitas dari setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12. Berdasarkan hal tersebut diketahui persentase untuk setiap kriteria validitas soal yang diujikan, dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Hasil Pengujian Validitas Soal

Kriteria Validitas	Nomor Soal Lama	Nomor Soal Baru	Jumlah Soal	Persentase
Sangat tinggi	7	6	1	10
Tinggi	15, 11, 10, 19, 20	2, 4, 3, 9, 10	5	50
Cukup	1, 17, 18	1, 7, 8	3	30
Rendah	14	5	1	10
Sangat rendah	-	-	-	-
Total			10	100

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran (*difficulty index*) adalah derajat kesukaran atau taraf kesukaran butir soal dalam suatu tes bagi peserta dan dinyatakan dengan p (proporsi). Tingkat kesukaran tes merupakan perbandingan antara siswa yang menjawab benar dengan jumlah seluruh responden atau siswa yang mengerjakan tes. Besarnya nilai indeks kesukaran berkisar dari 0 sampai 1 sesuai dengan jumlah proporsi (Susetyo, 2015). 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 3.9.

Tabel 3.9.
Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

Kriteria Tingkat kesukaran)	Nomor Soal Lama	Nomor Soal Baru	Jumlah Soal	Persentase
Sangat mudah	-	-	-	0
Mudah	1	1	1	10
Sedang	7, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20	6, 3, 4, 5, 2, 7, 8, 9, 10	9	90
Sukar	-	-	-	0
Sangat sukar	-	-	-	0
Total			10	100

d. Daya Pembeda

Item tes yang baik adalah item-item tes yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Tidak hanya itu, item tersebut harus mampu membedakan siswa yang pintar dengan siswa yang kurang pintar. Daya pembeda dari suatu item tes dinyatakan dalam bilangan desimal dan berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dikatakan baik apabila soal tersebut hanya dapat dikerjakan oleh siswa pintar saja, artinya daya pembeda soal yaitu 1,00. Sebaliknya, soal yang tidak baik adalah soal yang bisa dijawab oleh kelompok kurang pintar tetapi tidak bisa dijawab oleh kelompok pintar atau soal yang tidak bisa dijawab baik oleh kelompok pintar maupun kelompok kurang pintar. Hal tersebut menunjukkan bahwa soal tersebut tidak dapat membedakan kelompok siswa pintar dan kurang pintar (Yusuf, 2015). Hasil daya pembeda soal dari setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12. Berdasarkan hal tersebut, diketahui nilai persentase untuk setiap kriteria daya pembeda soal yang telah diujikan kepada siswa dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Hasil Uji Daya Pembeda Soal

Kriteria Daya Pembeda	Nomor Soal Lama	Nomor Soal Baru	Jumlah Soal	Persentase
Sangat baik	1, 7, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20	1, 6, 3, 4, 5, 2, 7, 8, 9, 10	10	100
Cukup baik, tetapi dapat diperbaiki	-	-	-	0
Sedang, tetapi dapat diperbaiki	-	-	-	0
Jelek, diganti atau diperbaiki	-	-	-	0
Total			10	100

Analisis butir soal dianggap 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

No	Kategori	Kriteria
1.	Terima	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koefisien korelasi pada uji validitas lebih dari atau sama dengan 0,40. 2. Daya pembeda memiliki indeks diskriminasi (D) lebih besar atau sama dengan 0,40 3. Tingkat kesukaran memiliki proporsi (p) pada rentang nilai 0,25 sampai dengan 0,80.
2.	Revisi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koefisien korelasi pada uji validitas lebih dari atau sama dengan 0,40; daya pembeda lebih besar atau sama dengan 0,40; proporsi tingkat kesukaran kurang dari 0,25 atau lebih dari 0,80. 2. Koefisien korelasi pada uji validitas lebih dari atau sama dengan 0,40; daya pembeda kurang dari 0,40; proporsi tingkat kesukaran pada rentang nilai 0,25 sampai dengan 0,80. 3. Koefisien korelasi pada uji validitas antara 0,20 sampai dengan 0,40; daya pembeda memiliki indeks diskriminasi (D) kurang dari 0,40; proporsi tingkat kesukaran pada rentang nilai 0,25 sampai dengan 0,80.
3.	Tolak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koefisien korelasi pada uji validitas kurang dari 0,20 2. Daya pembeda memiliki indeks diskriminasi (D) kurang dari 0,40 dan tingkat kesukaran memiliki proporsi kurang dari 0,25 atau lebih dari 0,80. 3. Daya pembeda memiliki indeks diskriminasi (D) kurang dari 0,40 dan validitas memiliki koefisien korelasi kurang dari 0,40.

(diadaptasi dari Zainul, 2002)

Berdasarkan tabel kriteria soal yang baik menurut Zainul (2002), hasil analisis butir soal kemampuan *tree thinking* yang diujikan kepada siswa menunjukkan bahwa bahwa soal yang diterima berjumlah 11 soal, meliputi: soal nomor 1,7, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20. Sedangkan, soal yang ditolak atau harus diganti berjumlah 3 soal, yaitu soal nomor 3, 6, 12. Nomor soal lainnya dilakukan perbaikan baik pada opsi alasan maupun opsi pengecoh jawaban. Soal yang diperbaiki berjumlah 6 soal yaitu soal nomor 2, 4, 5, 8, 9, dan 16. Untuk data rekapitulasi analisis butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Rekapitulasi Hasil Analisis Butir Soal Kemampuan Tree Thinking

Nomor butir soal	Daya Pembeda (%)		Tingkat Kesukaran (%)		Korelasi Signifikan		Kualitas Pengecoh				Kesimpulan	Nomor Baru
	DP	Int.	TK	Int.	KS	Int.	A	B	C	D		
1	58.3	SB	81.4	MD	0.57	SG	-	---	**	--	Terima	1
	50	SB	69.8	SD	0.57	SG	-	--	---	**	Terima	
2	0.0	JL	4.6	SK	-	-	++	-	**	+	Revisi	-
	-25	JL	11.6	SS	-	-	+	+	**	+	Tolak	
3	-16.7	JL	11.6	SS	-	-	-	**	+	---	Tolak	-
	0.0	JL	13.9	SS	-	-	--	**	+	---	Tolak	
4	50.0	SB	69.7	SD	0.41	-	+	---	**	--	Terima	-
	-16.7	JL	27.9	SK	0.41	-	+	+	**	-	Revisi	
5	-33.3	JL	20.9	SK	-	-	**	--	+	-	Revisi	-
	-8.3	JL	13.9	SS	-	-	**	+	--	-	Tolak	
6	0.0	JL	2.3	SS	-	-	**	+	---	--	Tolak	-
	-8.3	JL	7.0	SS	-	-	**	++	--	-	Tolak	
7	100	SB	51.2	SD	0.85	SG	**	++	+	-	Terima	6
	8.3	SB	18.6	SK	0.85	SG	--	**	+	-	Terima	
8	-16.7	JL	18.6	SK	-	-	**	---	++	--	Revisi	-
	0.0	JL	23.3	SK	-	-	**	-	++	--	Revisi	
9	-33.3	JL	23.3	SK	-	-	+	--	**	-	Revisi	-
	66.7	SB	53.5	SD	-	-	**	++	++	+	Terima	
10	83.3	SB	53.5	SD	0.78	SG	+	+	+	**	Terima	3
	-41.7	JL	16.3	SK	0.78	SG	---	+	**	--	Terima	
11	83.3	SB	48.8	SD	0.64	SG	-	**	++	++	Terima	4
	83.3	SB	39.5	SD	0.64	SG	**	+	++	--	Terima	
12	0.0	JL	7.0	SS	-	-	--	+	**	+	Tolak	-
	0.0	JL	13.9	SS	-	-	-	**	++	-	Tolak	
13	91.7	SB	44.2	SD	0.77	SG	+	-	**	++	Terima	-
	0.0	JL	20.9	SK	0.77	SG	-	---	**	+	Terima	
14	50.0	SB	65.1	SD	0.38	-	+	**	+	++	Terima	5
	50.0	SB	39.5	SD	0.38	-	-	+	**	+	Terima	
15	100	SB	44.2	SD	0.76	SG	++	+	++	**	Terima	2
	75.0	SB	51.2	SD	0.76	SG	**	++	++	++	Terima	
16	-8.3	JL	13.9	SS	-	-	**	--	++	--	Tolak	-
	66.7	SB	60.5	SD	-	-	+	--	**	-	Terima	

Nomor butir soal	Daya Pembeda (%)		Tingkat Kesukaran (%)		Korelasi Signifikan si		Kualitas Pengecoh				Kesimpulan	Nomor Baru
	DP	Int.	TK	Int.	KS	Int.	A	B	C	D		
17	58.3	SB	65.1	SD	0.59	SG	--	-	**	++	Terima	7
	58.3	SB	60.5	SD	0.59	SG	+	++	**	-	Terima	
18	41.7	SB	69.7	SD	0.48	Sg	-	+	**	--	Terima	8
	-8.3	JL	13.9	SS	0.48	Sg	--	**	---	--	Terima	
19	75.0	SB	60.5	SD	0.61	SG	-	**	--	++	Terima	9
	83.3	SB	44.2	SD	0.61	SG	**	++	++	++	Terima	
20	83.3	SB	53.5	SD	0.70	SG	**	++	++	+	Terima	10
	91.7	SB	44.2	SD	0.70	SG	**	++	+	-	Terima	

Berdasarkan Tabel 3.12, menunjukkan bahwa soal yang ditolak karena tidak memenuhi kriteria tes yang baik apabila dilihat dari nilai validitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh pernyataan soal yang membingungkan siswa, opsi jawaban dan opsi alasan yang sulit dipahami, atau konten materi yang memang sulit.

3.7 Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan

Pada tahapan persiapan, peneliti melakukan analisis potensi masalah ke sekolah dan mengembangkan instrumen penelitian.

- Peneliti melakukan penyebaran *questioner* pada beberapa guru di Kabupaten Bandung Barat (KBB). *Questioner* tersebut masih bersifat umum tetapi sudah mengarah pada tujuan penelitian. Lembar *questioner* terdiri dari 18 pertanyaan yang dibuat dalam bentuk *google form* (Lampiran 1.2). Hal ini dilakukan untuk menentukan populasi dan sample yang tepat untuk penelitian.
- Peneliti melakukan wawancara mendalam kepada guru dan siswa terkait pembelajaran sistem klasifikasi. Wawancara yang dilakukan secara semiterstruktur. Menurut Esterberg (2012, Sugiyono, 2017), wawancara semiterstruktur memiliki tujuan untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang diajak wawancara diminta pendapat, dan ide-idenya. Lembar wawancara berupa angket daftar *check list* berjumlah 13 pertanyaan untuk guru dan 8 pertanyaan untuk siswa (Lampiran 1.4 dan Lampiran 1.5). Pertanyaan tersebut adalah pertanyaan spesifik terkait pembelajaran sistem klasifikasi.

- c. Peneliti mengembangkan instrumen penelitian dan rancangan kegiatan pembelajaran untuk selanjutnya diterapkan dalam pembelajaran. Instrumen penelitian dan rancangan kegiatan pembelajaran (RPP) selanjutnya divalidasi oleh pembimbing.
- d. Peneliti melakukan uji coba instrumen berupa tes kemampuan *tree thinking* (pilihan ganda dan essay) dengan tujuan untuk mendapatkan data jawaban siswa yang dapat digunakan dalam analisis butir soal, sehingga didapatkan kualitas tes yang baik dan tidak baik. Untuk tes yang dianggap baik dapat digunakan langsung sebagai instrumen tes pada kegiatan penelitian, sedangkan untuk tes yang tidak baik dapat dilakukan revisi apabila tes tersebut masih memenuhi salah satu kriteria tes yang baik. Namun, apabila semua kriteria tes yang baik tidak dipenuhi maka tes ditolak atau diganti dengan item atau butir soal baru.

2. Tahap pelaksanaan

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian, terdiri dari penelitian tahap 1 dan penelitian tahap 2. Penelitian tahap 1 dilakukan di SMA-Y di Kabupaten Bandung Barat (KBB), sedangkan penelitian tahap 2 dilakukan di SMA-X di Kota Bandung. Adanya dua tahapan penelitian dikarenakan pada penelitian tahap 1 mengalami banyak keterbatasan dan kekurangan, yaitu: terdapat instrumen penelitian yang belum divalidasi oleh *expert judgement* berupa RPP dan *three tier multiple choice test*. Tidak hanya itu, berdasarkan hasil kegiatan pelaksanaan pembelajaran masih terdapat tahapan RPP yang belum terlaksana (Lampiran 3.3). Selain itu, hasil peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa masih dalam kriteria yang sangat rendah (Lampiran 3.1). Berdasarkan keterbatasan dan kekurangan tersebut yang memungkinkan dilakukannya penelitian tahap 2 untuk memperbaiki data penelitian. Adapun kegiatan penelitian baik pada penelitian tahap 1 maupun penelitian tahap 2, terdiri dari:

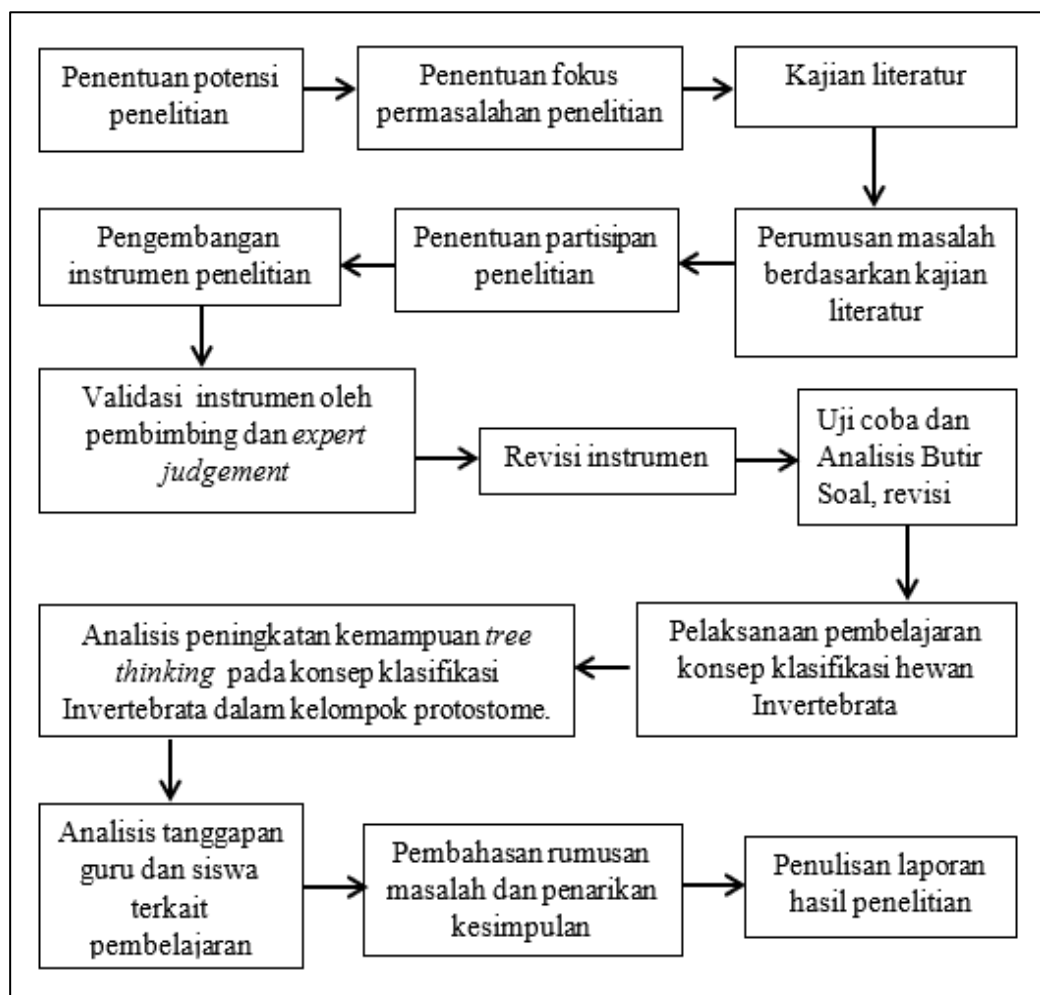
- a. Dilakukan kegiatan pembelajaran berdasarkan RPP yang sudah divalidasi oleh pembimbing (Lampiran 2.1). Kegiatan pembelajaran terdiri dari tiga bentuk yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pada penelitian tahap 1, kegiatan pembelajaran hanya dilakukan 2 x pertemuan. Hal tersebut dikarenakan waktu pembelajaran mendekati waktu ujian akhir semester,

sehingga tidak memungkinkan dilakukan kegiatan pembelajaran lebih dari batas waktu yang ditentukan oleh sekolah. Tidak hanya itu, mengingat waktu penelitian dilakukan pada akhir semester 2 (genap), dimana terdapat banyak kegiatan sekolah seperti pelaksanaan perlombaan antar kelas, pelaksanaan ujian nasional, dan pelaksanaan perpindahan siswa kelas dua belas (XII). Untuk penelitian tahap 2 dilakukan 3 x pertemuan disesuaikan dengan waktu yang telah diberikan oleh sekolah.

- b. Dilakukan dokumentasi penelitian, baik berupa foto maupun video selama kegiatan pembelajaran (Lampiran 4.1). Dokumentasi tersebut merupakan salah satu data pendukung penelitian sebagai bentuk laporan dari pelaksanaan kegiatan pembelajaran.
- c. Dilakukan analisis peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa. Analisis peningkatan kemampuan *tree thinking* dilakukan dengan cara memberikan tes kepada siswa di awal pembelajaran dan diakhir pembelajaran. Selain itu, peneliti melakukan penyebaran angket tanggapan guru dan siswa setelah pembelajaran.
- d. Dilakukan interpretasi terhadap hasil penelitian yang didapatkan berupa: keterlaksanaan tahapan pembelajaran yang dimuat dalam RPP, peningkatan kemampuan *tree thinking* siswa, tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran pada penelitian tahap 1 dan tahap 2.

3. Tahap akhir

Pada tahap akhir penelitian, peneliti mengkaji rumusan masalah, menarik kesimpulan dan menulis laporan hasil penelitian. Tahapan-tahapan penelitian di atas secara ringkas dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Prosedur Penelitian

3.8 Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan pada setiap data yang dikumpulkan. Berdasarkan jenis data yang terkumpul, maka analisis data penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data hasil penyebaran angket dan wawancara dianalisis secara kualitatif yaitu data jawaban guru dan siswa pada lembar angket dan wawancara diinterpretasikan sehingga dapat ditarik kesimpulan terkait potensi masalah yang dapat diatasi dengan melakukan pembelajaran sesuai tujuan penelitian.
2. Data kemampuan *tree thinking* siswa pada konsep klasifikasi makhluk hidup, dianalisis dengan cara :
 - a. Menghitung skor mentah dari setiap jawaban sesuai dengan kunci jawaban. Siswa diberikan 10 soal pilihan ganda tiga tingkat untuk kemampuan *tree*

thinking. Perolehan skor kemudian dimasukkan dalam rumus penilaian menurut Purwanto (2013).

- b. Nilai = $(\text{skor yang diperoleh} \div \text{skor maksimal}) \times 100$
- c. Kemampuan *tree thinking* siswa dianalisis berdasarkan kriteria kemampuan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Kriteria Kemampuan Tree Thinking

Nilai	Kriteria kemampuan
81-100	kemampuan <i>tree thinking</i> sangat tinggi
61-80	kemampuan <i>tree thinking</i> tinggi
41-60	kemampuan <i>tree thinking</i> sedang
21-40	kemampuan <i>tree thinking</i> rendah
0-20	kemampuan <i>tree thinking</i> sangat rendah

(Halverson *et al.*, 2015 dalam Fuadiyah, 2018)

3. Data peningkatan kemampuan *tree thinking* pada konsep klasifikasi makhluk hidup

Data utama yang digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan *tree thinking* adalah data *pretest* dan *post test*. Data *pretest* yaitu data jawaban siswa di awal pembelajaran yang adalah kemampuan siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* adalah data jawaban siswa pada akhir pembelajaran yaitu setelah pemberian perlakuan. Data *pretest* dan *posttest* tersebut akan dianalisis untuk melihat skor hasil tes. Selanjutnya, dihitung nilai *N-Gain* menggunakan rumus Hake (1998), yaitu:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan :

S_{post} = skor postes

S_{pre} = skor pretes

S_{maks} = skor maksimum ideal

Kriteria perolehan skor *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14
Kriteria Perolehan Skor N-Gain

Batasan	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	rendah

(Hake, 1998)

4. Data tanggapan guru dan siswa terkait pembelajaran

Untuk menganalisis data tanggapan guru dan siswa terhadap pembelajaran, peneliti menggunakan rumus menurut Purwanto (2013). Untuk kriteria dari persentase tanggapan guru dan disiswa dianalisis berdasarkan kriteria tanggapan menurut Riduwan (2012).