

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menentukan, menggambarkan, dan mengidentifikasi berbagai aspek berdasarkan fenomena yang terjadi. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik dan perilaku dari anggota sampel penelitian. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang tidak memberikan perlakuan atau tidak memiliki kontrol atas variabel-variabel yang ada (Ethridge, 2004).

#### **B. Lokasi dan Subjek Penelitian**

##### a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dijadikan objek penelitian yaitu pada Program Studi Pendidikan Biologi, di salah satu Universitas yang berlokasi di Kuningan, Jawa Barat dan salah satu Universitas yang berlokasi di Bandung, Jawa Barat.

##### b. Subjek penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester 6 yang mengambil mata kuliah evolusi tahun pelajaran 2016/2017, terdiri dari 25 orang mahasiswa perempuan dan 16 orang mahasiswa laki-laki yang berasal dari 2 Universitas yang berbeda. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *purposive random sampling*. Kedua Universitas tersebut dipilih dikarenakan dalam kurikulum yang diterapkan terdapat mata kuliah evolusi yang berbasis filogenetik. Pada tahap uji coba terbatas instrumen soal, dipilih mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah evolusi yang berbasis filogenetik dalam pembelajaran evolusi.

#### **C. Definisi Operasional**

Agar tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda maka fokus kajian dalam penelitian ini adalah analisis kemampuan *tree thinking* mahasiswa yang

menggunakan hewan dan tumbuhan sebagai model dalam pembelajaran evolusi, maka dikemukakan definisi operasional sebagai berikut:

- Analisis Kemampuan *Tree Thinking*

Menganalisis kemampuan *tree thinking* mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah evolusi menggunakan pohon filogenetik model hewan dan tumbuhan melalui instrumen TTCI modifikasi Naegle's (2009) soal pilihan ganda pada jenjang C2-C4 (memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis) dalam taksonomi Bloom revisi (domain kognitif) yang mengacu pada indikator kemampuan *tree thinking* menurut Novick & Catley (2012). Kriteria kemampuan *Tree thinking* mahasiswa dianalisis berdasarkan tingkatan level 1 sampai level 5 mengacu pada kriteria kemampuan *tree thinking* menurut Halverson *et al.*, (2015).

#### D. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa instrumen. Rincian instrumen penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

**Tabel 3.1. Instrumen penelitian dan tujuan instrumen**

No	Jenis Instrumen	Tujuan Instrumen	Keterangan	Sumber Data
1.	Tes penguasaan konsep evolusi menggunakan TTCI (Naegle's, (2009))	Menganalisis dan mendeskripsikan penguasaan konsep yang dimiliki mahasiswa calon guru biologi di akhir kegiatan pembelajaran yang dilakukan.	Terdiri dari 24 soal pilihan ganda terkait kemampuan <i>tree thinking</i>	Mahasiswa
2.	Tes MATE (Rutledge & Warden (1999)).	Mengidentifikasi tingkat penerimaan evolusi mahasiswa calon guru biologi.	20 soal pilihan terkait kemampuan penerimaan evolusi	Mahasiswa
3.	Format wawancara dengan dosen dan	Mengetahui faktor penyebab penerimaan/ penolakan evolusi	Wawancara dilakukan secara tertulis dan lisan yang terdiri dari 10 pertanyaan.	Mahasiswa dan dosen

	mahasiswa	yang berbeda pada mahasiswa		
4.	Kuesioner	Mendapatkan informasi mengenai persepsi mahasiswa dalam pembelajaran evolusi	Kuesioner berisi 15 pernyataan yang terdiri dari tiga aspek yang diteliti yaitu mahasiswa, buku teks, dan pengajar	Mahasiswa

Uraian dari setiap jenis instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Tes kemampuan *tree thinking* menggunakan TTCI

Tes digunakan untuk mendeskripsikan pengetahuan mahasiswa calon guru biologi tentang teori evolusi melalui instrumen *Tree Thinking Concept Inventory* (TTCI) yang diadopsi dari instrumen penguasaan konsep yang dibuat oleh Naegle's (2009). Tes menggunakan indikator kemampuan *tree thinking* yang berhubungan dengan pemahaman dan alasan menggunakan kladogram berdasarkan Novick & Catley (2012). Tes diberikan pada akhir kegiatan pembelajaran mata kuliah evolusi, dengan tipe soal pilihan berganda, setiap soal terdapat lima *option* pilihan jawaban. Data tes dianalisis dan dibandingkan secara kuantitatif dengan statistik dan deskriptif.

Analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal penguasaan konsep dilakukan untuk mendapatkan soal yang memadai dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Analisis uji coba instrumen menggunakan software ANATES V4 dan Microsoft Excel 2013.

### 2. Instrumen Penerimaan Evolusi (MATE)

Instrumen untuk mengukur penerimaan evolusi biologi pada mahasiswa biologi menggunakan *Measure of Acceptance of the Theory of Evolution* (MATE) berisi 20 item tes dengan menggunakan skala Likert yang telah divalidasi dan dikembangkan oleh Rutledge & Warden (1999). Instrumen ini diberikan ada akhir kegiatan pembelajaran evolusi untuk melihat penerimaan evolusi sesudah mahasiswa memperoleh materi evolusi dalam kegiatan pembelajaran.

### 3. Format Wawancara

Format wawancara diberikan kepada mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah evolusi di kedua Universitas secara tertulis dan secara lisan yang terdiri dari 10 pertanyaan terstruktur. Wawancara dilakukan sebagai data tambahan untuk mengetahui faktor penyebab penerimaan atau penolakan teori evolusi pada mahasiswa serta cara pengajar mengajarkan evolusi yang dilakukan selama proses pembelajaran. Selain itu, untuk mengetahui apakah pengajar lebih banyak memberikan evolusi menggunakan hewan ataukah menggunakan tumbuhan.

### 4. Kuesioner

Lembar kuesioner pada penelitian ini berisi sejumlah pertanyaan terhadap mahasiswa yang berkaitan dengan persepsi mahasiswa pada matakuliah evolusi serta kendala yang ditemui dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kuesioner terdiri dari pertanyaan dengan alternatif jawaban ‘ya’ dan ‘tidak’ serta dilengkapi dengan alasan dan penjelasan dari jawaban tersebut. Kuesioner ini diberikan setelah proses pembelajaran selesai. Validitas item kuesioner ini dilakukan *judgement* terlebih dahulu oleh dosen ahli.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

### 1. Metode Tes

Data penguasaan konsep evolusi yang berkaitan dengan kemampuan *tree thinking* mahasiswa menggunakan model hewan dan tumbuhan dilakukan metode tes dengan pemberian soal (TTCI).

### 2. Metode Nontes

Metode nontes terdiri dari pengumpulan data penerimaan evolusi (MATE) mahasiswa dilakukan dengan pemberian angket skala sikap tentang penerimaan evolusi, kuesioner, dan wawancara yang dilakukan dengan mengadakan tanya-jawab secara tertulis dan lisan antara narasumber dan pewawancara. Peneliti melakukan wawancara untuk memperoleh informasi tentang penerapan *tree*

*thinking* dalam proses kegiatan pembelajaran. Selain itu juga melalui wawancara diperoleh informasi mengenai materi evolusi yang diberikan kepada mahasiswa, serta kendala yang dihadapi dosen dalam mengajarkan evolusi.

## **F. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan penyusunan laporan.

### **1. Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan dilakukan kajian literatur mengenai *tree thinking*, model pembelajaran evolusi yang umum dilakukan dalam proses pembelajaran baik di sekolah (SMA) maupun Universitas, serta materi-materi evolusi yang digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, dalam tahap persiapan dilakukan analisis SAP dan Silabus Universitas yang akan digunakan sebagai subjek penelitian, serta dilakukan pengembangan instrumen yang diberikan kepada mahasiswa.

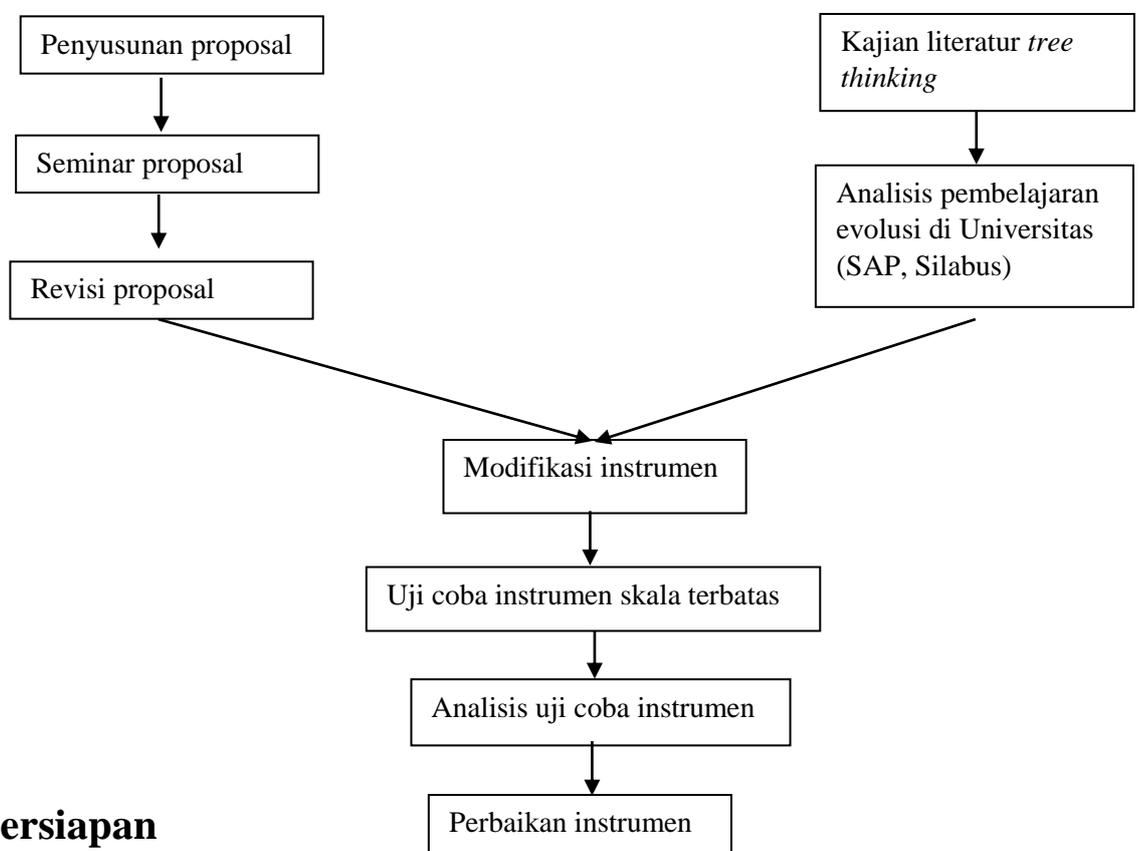
### **2. Tahap Pelaksanaan**

- a. Penetapan subjek penelitian. Penetapan subjek penelitian dilakukan secara *purposive random sampling* yaitu terhadap mahasiswa yang mengontrak mata kuliah evolusi.
- b. Pengambilan data penelitian dengan menganalisis kemampuan *tree thinking* mahasiswa melalui TTCI dan penerimaan evolusi melalui MATE, selain itu diperoleh dengan memberikan kuesioner dan wawancara terhadap mahasiswa dan dosen pengampu matakuliah evolusi.

### **3. Tahap Penyusunan Laporan**

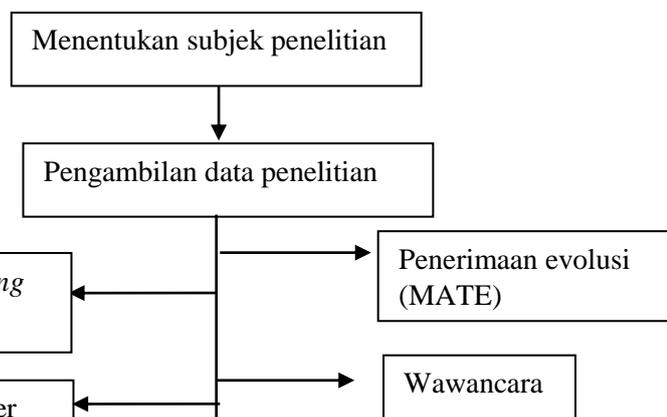
Tahap penyusunan laporan meliputi analisis data, membuat kesimpulan dan saran. Tahap analisis data dilakukan mengidentifikasi kemampuan *tree thinking* mahasiswa dengan menggunakan TTCI, dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excel* 2013. Sedangkan hasil penerimaan evolusi

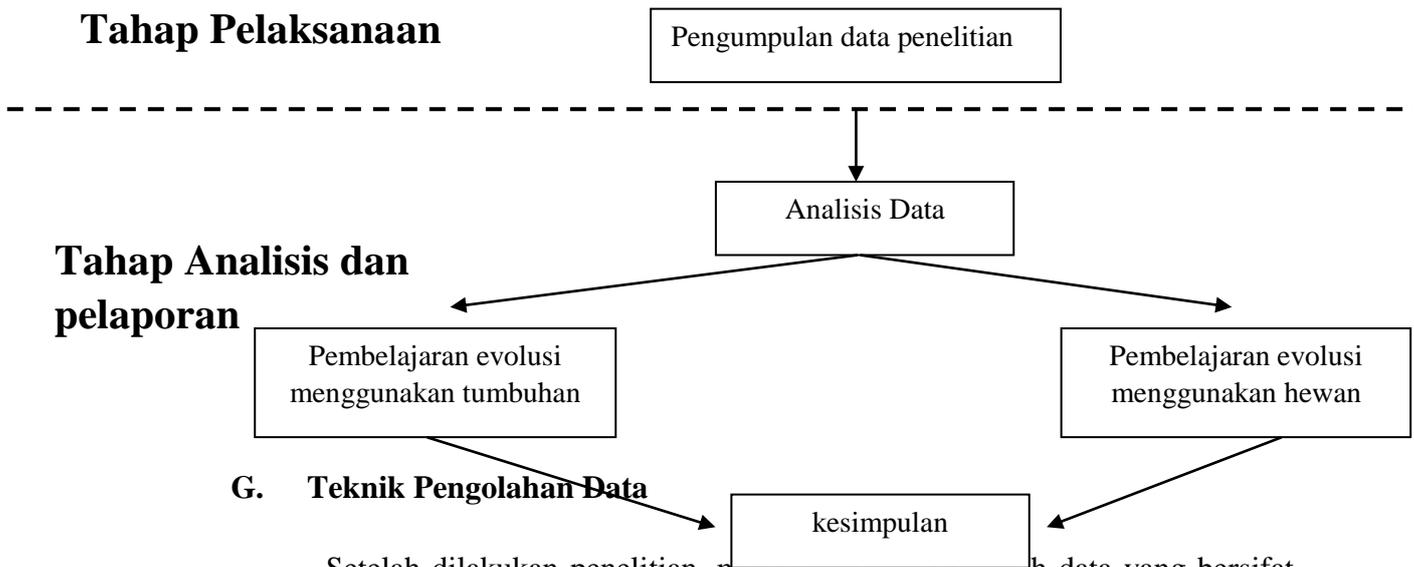
menggunakan instrumen MATE, dianalisis dengan menggunakan *Microsoft Excel 2013*. Tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan seperti tertera pada alur penelitian dibawah ini:



## Tahap Persiapan

---





Setelah dilakukan penelitian, maka diperoleh sejumlah data yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. **Gambar 3.1. Diagram alur penelitian** Data kualitatif berupa wawancara dengan dosen terkait penerapan *tree thinking* dalam proses pembelajaran evolusi serta kendala yang dihadapi dosen dalam mengajarkan teori evolusi serta wawancara mahasiswa terkait persepsi mahasiswa dalam pembelajaran evolusi. Data kuantitatif berupa tes penguasaan kemampuan *tree thinking* mahasiswa, kuesioner terkait proses pembelajaran evolusi dan penerimaan evolusi. Analisis data kuantitatif dibantu dengan menggunakan software *Microsoft Excell 2013* dan *ANATES V4*, sedangkan data kualitatif dibahas secara deskriptif.

### 1. Data kemampuan *tree thinking*

Kemampuan *tree thinking* diidentifikasi dengan menggunakan *Tree Thinking Concept Inventory (TTCI)* Naegle's, (2009). TTCI dapat mengidentifikasi penguasaan konsep melalui *tree thinking*. Sesuai dengan tabel 3.1, maka selanjutnya langkah pengolahan dan analisis data penelitian sebagai berikut:

- a) Menghitung skor mentah dari setiap jawaban sesuai dengan kunci jawaban. Mahasiswa diberi soal pilihan ganda, kemudian dinilai tes hasil belajarnya. Mahasiswa diberi skor 1 jika jawaban benar dan 0 (nol) jika jawaban mahasiswa salah

- b) Menghitung skor kemampuan *tree thinking* peserta didik, dengan rumus:

$$\text{skor siswa} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor total}}$$

- Siswa memperoleh skor maksimum 24

- c) Menghitung nilai kemampuan *tree thinking* seluruh peserta didik yang menggunakan model hewan dan tumbuhan

$$\text{nilai rata-rata siswa} = \frac{\text{nilai total siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100$$

- d) Menghitung nilai rata-rata *test* kemampuan *tree thinking* menggunakan model hewan dan tumbuhan pada keseluruhan peserta didik

$$\text{nilai rata-rata siswa} = \frac{\text{skor total siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$

- e) Menghitung persentase kemampuan *tree thinking* menggunakan model hewan dan tumbuhan pada keseluruhan peserta didik

$$\text{nilai rata-rata siswa} = \frac{\text{nilai total siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

- f) Hasil penilaian yang telah dipersentase kemudian dikategorikan sesuai dengan skala penilaian kemampuan *tree thinking*.
- g) Melakukan penilaian terhadap kemampuan *tree thinking* mahasiswa yang termasuk kedalam level 1 sampai 5 dengan kriteria kemampuan sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

**Tabel 3.2. Kriteria kemampuan *tree thinking***

Level	Nilai	Kriteria Kemampuan
5	81 – 100	Sangat Tinggi
4	61 – 80	Tinggi
3	41 – 60	Sedang
2	21 – 40	Rendah
1	0-20	Sangat rendah

(Halverson *et al.*, 2015)

## 2. Analisis penerimaan evolusi

MATE digunakan sebagai instrumen untuk melihat penerimaan evolusi mahasiswa menggunakan data kuantitatif atau kategori untuk melihat

hubungan diantara variabel yang penting dalam biologi pendidikan. Skor MATE dinilai dari skor tertinggi hingga terendah (100- 20) yang menunjukkan tingkatan penerimaan evolusi. Skoring untuk item tes dinilai menggunakan skala Likert. Untuk mengidentifikasi penerimaan evolusi, menggunakan MATE yang dikembangkan oleh Rutledge & Warden (1999), dapat dijelaskan lebih rinci pada Tabel 3.3 dan Tabel 3.4.

**Tabel 3.3. Kategori penerimaan evolusi**

<b>Kategori</b>	<b>Skor</b>
<i>Very high acceptance</i>	89-100
<i>High acceptance</i>	77-88
<i>Moderate acceptance</i>	65-76
<i>Low acceptance</i>	53-64
<i>Very low acceptance</i>	20-52

(Rutledge, 1996)

Kategori diatas digunakan untuk menyelidiki hubungan diantara tingkat penerimaan teori evolusi dan data kategori seperti jenis kelamin, peringkat, dan tugas akademik lainnya. Berdasarkan hal tersebut, maka penilaian MATE dibedakan berdasarkan jenis kelamin mahasiswa terhadap penerimaan evolusi. Instrumen MATE menunjukkan kemampuan untuk menilai teori evolusi dengan menggunakan populasi yang berbeda. Penilaian respon mahasiswa mengindikasikan penerimaan teori evolusi yang tinggi akan memperoleh skor 5, tetapi apabila respon mahasiswa menunjukkan penerimaan evolusi yang rendah memperoleh skor 1. Langkah analisis instrumen MATE dapat dilihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4. Langkah analisis instrumen MATE**

Langkah 1	Penilaian item nomer 1,3,5,8,11,12,13,16,18, dan 20 seperti dibawah ini: Sangat setuju = 5 Setuju = 4 Tidak dapat memutuskan = 3 Tidak setuju = 2 Sangat tidak setuju = 1
Langkah 2	Penilaian item nomer 2,4,6,7,9,10,14,15,17, dan 19 seperti dibawah ini: Sangat setuju = 1 Setuju = 2

	Tidak dapat memutuskan = 3 Tidak setuju = 4 Sangat tidak setuju = 5
Langkah 3	Menghitung skor mentah dari setiap jawaban, sesuai dengan kategori MATE.
Langkah 4	Menghitung skor MATE. skor mahasiswa = <i>Jumlah skor yang diperoleh mahasiswa</i>
Langkah 5	Menghitung skor MATE mahasiswa, kemudian dikategorikan berdasarkan tabel 3.3
Langkah 6	Menghitung persentase kategori penerimaan evolusi pada seluruh peserta didik $= \frac{\text{jumlah kategori yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$

### 3. Analisis hubungan kemampuan *tree thinking* mahasiswa terhadap penerimaan evolusi

Adapun langkah analisis data yaitu:

#### a. Uji normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui data nilai tes kemampuan *tree thinking* mahasiswa berdistribusi normal atau tidak, sehingga dapat ditentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data. Jika data berdistribusi normal, maka uji hipotesis menggunakan statistik parametik, akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka statistik yang digunakan adalah statistik non parametik.

Kaidah pengambilan keputusan:

- Jika Sig > 0,05, maka Ha diterima yang berarti data berdistribusi normal,
- Jika Sig < 0,05, maka Ha ditolak yang berarti data berdistribusi tidak normal.

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mengetahui homogenitas data kemampuan *tree thinking* mahasiswa yang mengontrak mata kuliah evolusi.

Perhitungan uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak homogen. Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 22 *for windows*, dengan kriteria pengujian:

- Jika nilai signifikansi  $< 0,05$ , maka dikatakan bahwa  $H_a$  diterima artinya varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah tidak sama
- Jika nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka dikatakan bahwa  $H_a$  ditolak artinya varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah sama.

Dasar pengambilan keputusan, jika data yang diperoleh homogen maka dilanjutkan dengan pengujian parametrik, apabila data yang diperoleh tidak homogen maka dilanjutkan pengujian non parametrik.

#### c. Uji Korelasi

Untuk menguji korelasi data dilakukan untuk memprediksi ada tidaknya hubungan suatu variabel terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini, uji korelasi

digunakan untuk mengetahui pola/bentuk hubungan antara kemampuan *tree thinking* dan penerimaan evolusi. Setelah diketahui nilai korelasinya, selanjutnya diinterpretasikan ke dalam kriteria hubungan seperti yang terlihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.5. Kriteria korelasi**

No.	Interval Nilai	Kriteria Hubungan
1.	0,00-0,199	Korelasi sangat lemah
2.	0,20-0,399	Korelasi Lemah
3.	0,40-0,599	Korelasi sedang
4.	0,60-0,799	Korelasi Kuat
5.	0,80-1,00	Korelasi Sangat Kuat

#### Analisis Kuesioner Mahasiswa

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis persentase. Lembar observasi berupa pernyataan sebanyak 15 item. Kategori kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.6. Perhitungan kuesioner dapat dihitung berdasarkan persamaan:

Hasil perhitungan kuesioner:

$$N_p = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Hana Gardenia Mahbubah, 2017

ANALISIS KEMAMPUAN TREE THINKING MAHASISWA YANG MENGGUNAKAN HEWAN DAN TUMBUHAN SEBAGAI MODEL DALAM PEMBELAJARAN EVOLUSI

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

Keterangan: Np = Nilai presentasi yang dicari/diharapkan  
 R = Skor nyata yang diperoleh  
 SM = Skor maksimum ideal

**Tabel 3.6. Kategori kuesioner**

<b>Presentase pencapaian</b>	<b>Interpretasi</b>
81-100%	Sangat baik
61-80%	Baik
41-60%	Cukup baik
21-40%	Kurang baik
0-20%	Tidak baik

(Ridwan, 2012)

## 5. Data Hasil Wawancara

Data wawancara digunakan untuk memperkuat hasil temuan dan melakukan *cross check* terhadap data yang diperoleh. Data hasil wawancara diperoleh secara deskriptif untuk menguraikan secara jelas dan mendalam bagaimana persepsi mahasiswa dan dosen terhadap teori evolusi serta kendala yang dihadapi dalam kegiatan pembelajaran evolusi.

### H. Analisis Data Uji Coba

Instrumen tes pilihan ganda diuji coba terbatas kepada mahasiswa yang telah mengontrak mata kuliah evolusi untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen. Analisis instrumen tes dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Excel* 2013 dan ANATES V4.

#### 1. Instrumen tes Kemampuan *Tree Thinking*

Rekapitulasi instrumen tes kemampuan *tree thinking* berdasarkan kriteria Taksonomi Bloom Revisi yang dikembangkan peneliti dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7. Kisi-kisi deskripsi indikator butir soal kemampuan *tree thinking***

<b>Kompetensi (1)</b>	<b>Deskripsi indikator (2)</b>	<b>Distribusi soal berdasarkan Kriteria Taksonomi Bloom Revisi(3)</b>

		C2	C3	C4
Mengidentifikasi karakter ( <i>synapomorphies</i> ) yang diturunkan oleh nenek moyang bersama ( MRCA/ <i>most recent common ancestor</i> ) dan berhubungan diantara 2 taksa atau lebih	Menganalisis karakter ( <i>synapomorphies</i> ) yang diturunkan dari nenek moyang bersama kelompok hewan tetrapoda			1
	Menganalisis karakter ( <i>synapomorphies</i> ) yang diturunkan dari nenek moyang bersama kelompok hewan amniota			2
	Menyimpulkan karakter ( <i>synapomorphies</i> ) berdasarkan hubungan kekerabatan yang diturunkan dari nenek moyangnya			3,6
	Menentukan karakter ( <i>synapomorphies</i> ) yang diturunkan dari nenek moyang bersama kelompok tumbuhan darat			4
	Menganalisis karakter ( <i>synapomorphies</i> ) yang diturunkan dari nenek moyang bersama kelompok tumbuhan darat			5
<b>Kompetensi (1)</b>	<b>Deskripsi indikator (2)</b>	<b>Distribusi soal berdasarkan Kriteria Taksonomi Bloom Revisi(3)</b>		
		<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
Mengidentifikasi kelompok taksa berdasarkan karakter yang sama atau tidak sama pada karakter khas	Menentukan hubungan kekerabatan diantara organisme berdasarkan pertulangan daun tumbuhan dikotil		7	
	Menggambarkan hubungan kekerabatan pada pertulangan daun tumbuhan dikotil yang ditentukan berdasarkan titik percabangan (nodus)		8	
	Membandingkan dua diagram pohon filogenetik jenis pertulangan daun tumbuhan dikotil		9	
	Menganalisis hubungan kekerabatan diantara organisme tumbuhan			10
	Mengidentifikasi hubungan kekerabatan diantara organisme hewan			11
	Membandingkan dua diagram pohon filogenetik dari 4 spesies bintang laut		12	
Menggambarkan hubungan kekerabatan pada spesies bintang laut yang ditentukan berdasarkan titik percabangan (nodus)		13		

	Menentukan hubungan kekerabatan diantara 4 spesies bintang laut		14	
Memahami konsep klad (kelompok) atau kelompok monofiletik (kelompok MRCA dan semua turunannya	Menganalisis hubungan kekerabatan antara kelompok (clade) organisme dengan satu spesies nenek moyang dan semua keturunannya	15, 19		
	Menentukan hubungan kekerabatan organisme yang tidak termasuk anggota nenek moyang bersama	16, 20		
	Menentukan hubungan kekerabatan organisme yang termasuk kedalam nenek moyang bersama dan beberapa keturunannya	17, 21		
	Menentukan hubungan kekerabatan diantara organisme yang termasuk <i>sister taxa</i> (taksa bersaudara)		18, 22	
Mengevaluasi hubungan evolusi berdasarkan kelompok taksa	Membandingkan dua bentuk orientasi diagram pohon filogenetik hewan yang berbeda (rectangular dan diagonal) berdasarkan sejarah evolusi	23		
<b>Kompetensi (1)</b>	<b>Deskripsi indikator (2)</b>	<b>Distribusi soal berdasarkan Kriteria Taksonomi Bloom Revisi(3)</b>		
		<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
Mengevaluasi hubungan evolusi berdasarkan kelompok taksa	Membandingkan dua bentuk orientasi diagram pohon filogenetik tumbuhan yang berbeda (rectangular dan diagonal) berdasarkan sejarah evolusi	24		
	Mengidentifikasi evolusi tumbuhan dari yang paling primitif hingga paling maju	25, 28		
	Mengidentifikasi evolusi hewan dari yang paling primitif hingga paling maju	26, 27		
Menggunakan bukti yang mendukung mengenai hubungan nenek moyang diantara organisme	Menelaah hubungan nenek moyang organisme berdasarkan sejarah evolusi duduk daun tumbuhan melalui diagram pohon filogenetik			29
	Menelaah hubungan nenek moyang organisme berdasarkan sejarah evolusi paus melalui diagram pohon filogenetik			30
	Merepresentasikan garis keturunan nenek moyang bersama organisme	31, 32		

	melalui diagram pohon filogenetik			
	Jumlah	14	8	10

a) Uji validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tes memiliki validitas yang tinggi jika hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara tes dan kriteria (Arikunto, 1999). Nilai validitas yang telah diketahui kemudian diinterpretasi menggunakan tabel interpretasi validitas butir soal. Interpretasi indeks validitas soal ditunjukkan pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8. Kategori validitas soal**

Tingkat validitas	Kategori soal
0,00-0,19	Sangat rendah
0,20-0,39	Rendah
0,40-0,59	Cukup
0,60-0,79	Tinggi
0,80-1,00	Sangat tinggi

Pada penelitian ini, jumlah soal yang dipergunakan adalah 32 soal objektif (Arikunto, 2010) untuk menguji kemampuan *tree thinking* mahasiswa. Instrumen kemampuan *tree thinking* yang diuji cobakan berisi 32 butir soal dari tingkatan level kognitif C2 hingga C4. Berdasarkan hasil uji coba validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.12.

b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap (Sriyati, 2011).

Reliabilitas berkaitan dengan:

1. Konsistensi soal dalam memberikan hasil pengukuran
2. Reliabilitas untuk seluruh soal, bukan tiap butir soal
3. Koefisien korelasi = koefisien reliabilitas

Nilai reliabilitas yang telah diketahui kemudian diinterpretasi melalui tabel klasifikasi reliabilitas tes. Klasifikasi nilai reliabilitas ditunjukkan dalam Tabel 3.9.

**Tabel 3.9. Kategori reliabilitas soal**

	<b>Tingkat reliabilitas</b>	<b>Kategori soal</b>
(A r i k	0,00-0,20	Sangat rendah
	0,21-0,40	Rendah
	0,41-0,60	Cukup
	0,61-0,80	Tinggi
	0,81-1,00	Sangat tinggi

(Arikunto, 2010)

## c) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran suatu soal, apakah kategori soal berupa soal sukar, sedang atau mudah. Nilai tingkat kesukaran yang telah diketahui kemudian diinterpretasikan melalui tabel indeks kesukaran pada Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Tingkat kesukaran soal**

Tingkat kesukaran	Kategori soal
0,00-0,30	sukar
0,31-0,70	sedang
0,71-1,00	mudah

## d) Daya Pembeda

(Arikunto, 2010)

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (kemampuan rendah). Daya pembeda dikatakan rendah apabila kunci jawaban salah, terdapat lebih dari satu jawaban, item/ Pernyataan yang membingungkan (Sriyati, 2011). Nilai daya pembeda yang didapatkan kemudian diinterpretasi berdasarkan klasifikasi daya pembeda menurut Arikunto (2010). Kategori daya pembeda soal ditunjukkan pada Tabel 3.11.

<b>Koefisien</b>	<b>Kategori</b>
Negatif	Sangat jelek
0,00 – 0,20	Jelek
0,20 – 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 – 1,00	Sangat baik

**Tabel 3.11. Kategori daya pembeda**

(Arikunto, 2010)

Kualitas butir soal dalam instrumen tes kemampuan *tree thinking* yang telah dibuat kemudian di-*judgment* oleh dosen ahli. Butir soal yang telah di-*judgment* selanjutnya dianalisis butir soal yang terdiri dari validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Validitas dan reliabilitas instrumen tes penguasaan konsep dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2013* dan software ANATES V4.

Hasil uji coba instrumen menunjukkan bahwa reliabilitas tes secara keseluruhan sebesar 0,91 atau termasuk dalam kategori sangat tinggi. Tabel 3.12 merupakan rekapitulasi butir soal yang dapat digunakan sebagai instrumen dalam pengambilan data berdasarkan hasil uji coba instrumen. Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa terdapat 32 butir soal yang digunakan untuk uji coba terbatas. Sebanyak 8 butir soal yang memiliki validitas rendah, daya pembeda sangat jelek, tidak digunakan atau soal dibuang. Sedangkan sisanya soal direvisi dan soal digunakan, sehingga jumlah butir soal TTCI yang digunakan untuk pengambilan data penelitian menggunakan 24 butir soal.

Tabel 3.12. Rekap hasil Uji Coba Tes Kemampuan *Tree Thinking* Mahasiswa

Butir asli	Butir Baru	Validitas	Tingkat kesukaran	Daya Pembeda	Pengecoh					keputusan
					A	B	C	D	E	
1	-	Rendah	Mudah	Cukup	1--	9**	0--	0--	1--	Tidak Digunakan
2	1	Cukup	Sedang	Baik	1++	1++	7**	1++	1++	Digunakan
3	2	Tinggi	Sedang	Baik	6**	1++	1++	1++	2-	Digunakan
4	-	Rendah	Sedang	Cukup	2+	1+	2+	1+	5**	Tidak Digunakan
5	3	Rendah	Sedang	Cukup	1++	6**	2-	1++	1++	Digunakan
6	4	Cukup	Sangat Mudah	Cukup	0--	10**	1---	0--	0--	Digunakan
7	-	Cukup	Mudah	Cukup	9**	1--	1--	0--	0--	Tidak Digunakan
8	5	Rendah	Sedang	Cukup	6**	1++	3---	1++	0--	Direvisi
9	6	Cukup	Sdang	Cukup	7**	2--	0--	2--	0--	Digunakan
10	7	Cukup	Sedang	Cukup	0--	0--	0--	5---	6**	Digunakan
11	8	Cukup	Sedang	Baik	1++	7**	2--	1++	0--	Digunakan
12	9	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	5**	2+	2+	1+	1+	Digunakan
13	10	Cukup	Mudah	Cukup	1--	0--	0--	1--	9**	Digunakan
14	-	Rendah	Mudah	Baik	1+	8**	1+	1+	0--	Tidak Digunakan
15	11	Tinggi	Mudah	Baik	8**	1+	1+	1+	0--	Digunakan
16	12	Rendah	Sedang	Cukup	2+	5**	2+	2+	0--	Digunakan
17	-	Sangat Rendah	Sedang	Sangat Jelek	1++	1++	1++	7**	1++	Tidak Digunakan
18	-	Sangat Rendah	Sedang	Jelek	1++	1++	7**	1++	1++	Tidak Digunakan
19	13	Rendah	Mudah	Jelek	8**	1+	1+	1+	0--	Direvisi
20	-	Cukup	Sedang	Baik	1+	5**	3--	1+	1+	Tidak Digunakan
21	-	Cukup	Mudah	Baik	1+	0--	1+	8**	1+	Tidak Digunakan
22	14	Rendah	Mudah	baik	1+	1+	8**	1+	0--	Direvisi
23	15	Tinggi	Mudah	Sangat Baik	1--	1--	9**	0--	0--	Digunakan
24	16	Rendah	Sangat mudah	Cukup	0--	0--	10**	1--	0--	Digunakan
25	17	Sangat Tinggi	sedang	Sangat Baik	2-	6**	1++	1++	1++	Digunakan
26	18	Tinggi	sedang	Baik	2-	1++	6**	1++	1++	Digunakan
27	19	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	2+	1+	2+	5**	1+	Digunakan
28	20	Rendah	Sedang	Cukup	1+	2+	1+	5**	2+	Digunakan
29	21	Cukup	Sedang	Baik	5**	2+	3--	1+	0--	Digunakan
30	22	Rendah	Sangat Mudah	Cukup	10**	0--	1---	0--	0--	Direvisi

## Keterangan:

- \*\* : Kunci Jawaban  
 ++ : Sangat Baik  
 + : Baik  
 - : Kurang Baik  
 -- : Buruk  
 --- : Sangat Buruk

31	23	Tinggi	Sedang	Sangat Baik	7**	1++	1++	1++	1++	Digunakan
32	24	Rendah	Sedang	Cukup	6**	1++	1++	2-	1++	Direvisi

### 3. Instrumen Tes Penerimaan Evolusi Mahasiswa

Rekapitulasi instrumen tes penerimaan evolusi mahasiswa, dapat dilihat pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13. Kisi-kisi instrumen MATE**

No.	Konsep	Nomor pertanyaan	Frekuensi	Persentase soal
1	Proses Evolusi	1,9,18,19	4	20
2	Validitas Ilmiah teori evolusi	2,10,12,13,14,20	6	30
3	Evolusi manusia	3,15	2	10
4	Bukti evolusi	4,6,8, 16	4	20
5	Pandangan komunitas ilmiah terhadap evolusi	5,17	2	10
6	Umur bumi	7,11	2	10

(Rutledge, 1996)

Instrumen MATE yang digunakan merupakan hasil penerjemahan dari instrumen MATE yang dikembangkan oleh Rutledge (1996) yang telah dilakukan validasi dan dinilai reliabilitasnya. Hasilnya MATE merupakan instrumen yang reliabel dan dapat digunakan sebagai alat penelitian pada matakuliah evolusi jurusan pendidikan biologi di tingkat Universitas, bersifat konsisten dan tidak terbatas waktu. Oleh karena itu instrumen MATE yang akan digunakan dalam penelitian, diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia dan dilakukan uji coba terlebih dahulu dengan menggunakan mahasiswa yang telah mengontrak matakuliah evolusi. Hasilnya menunjukkan nilai reliabilitas instrumen MATE yaitu 0,744 berada pada kategori Tinggi, sehingga dapat digunakan dalam penelitian.

### 2. Instrumen Non Tes

#### a) Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada mahasiswa yang mengontrak mata kuliah evolusi. Lembar kuesioner pada penelitian ini berisi sejumlah pertanyaan terhadap mahasiswa

yang berkaitan persepsi mahasiswa pada matakuliah evolusi serta kendala yang ditemui dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Kuesioner terdiri dari pertanyaan dengan alternatif jawaban ‘ya’ dan ‘tidak’ serta dilengkapi dengan alasan dan penjelasan dari jawaban tersebut. Kisi-kisi lembar angket dapat dilihat pada Tabel 3.14.

**Tabel 3.14. Kisi-kisi kuesioner persepsi mahasiswa terhadap diri, buku teks dan pengajar dalam pembelajaran evolusi**

No.	Aspek yang digali	Aspek penilaian	Pernyataan pada nomor
1.	Mahasiswa	Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pohon filogenetik	1
		Persepsi mahasiswa terhadap teori evolusi	2
		Keyakinan/kepercayaan mahasiswa terhadap teori evolusi	3
		Persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan <i>tree thinking</i>	4
		Persepsi mahasiswa terhadap pembelajaran evolusi yang dengan menggunakan hewan atau tumbuhan	5
2.	Buku teks	Respon mahasiswa terhadap buku teks yang digunakan dalam mempelajari teori evolusi	6
		Respon mahasiswa terhadap buku teks yang digunakan dalam mempelajari teori evolusi	7
		Kebahasaan dalam buku teks yang digunakan dalam pembelajaran	8
		Persepsi mahasiswa terhadap buku yang digunakan dalam memahami teori evolusi khususnya mengenai pohon filogenetik	9
		Persepsi mahasiswa terhadap buku yang disarankan pengajar dengan kepercayaan mahasiswa	10
3.	Pengajar	Strategi pembelajaran yang diterapkan oleh pengajar	11
		Respon mahasiswa terkait materi yang disampaikan pengajar	12
		Persepsi mahasiswa terhadap pelaksanaan kegiatan pembelajaran evolusi, banyaknya materi yang diberikan pada hewan atukah pada tumbuhan	13
		Persepsi mahasiswa terhadap subyektifitas pengajar	14

	Keterlaksanaan pembelajaran evolusi dengan pembuatan pohon filogenetik	15
--	--	----

b) Wawancara

Pedoman wawancara dengan mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah untuk mengetahui faktor penyebab penerimaan/penolakan evolusi yang berbeda pada mahasiswa. Data hasil wawancara digunakan untuk mendukung data hasil penguasaan kemampuan *tree thinking* mahasiswa. Kisi-kisi pedoman wawancara dapat dilihat pada Tabel 3.15.

**Tabel 3.15. Kisi-Kisi Pedoman Wawancara**

Subjek Penelitian	Aspek yang digali
Mahasiswa	1. Mendata teori evolusi secara ilmiah
	2. Mendata penerimaan dan kepercayaan mahasiswa terhadap proses evolusi biologi dalam kehidupan dan lingkungan mahasiswa.
	3. Mendata cara pengajar mengajarkan teori evolusi (teoritis/aplikatif)
	4. Mendata cara pengajar memberikan contoh mengenai bukti evolusi
	5. Mendata kendala yang dihadapi dalam belajar mata kuliah evolusi
	6. Mendata apakah pengajar lebih banyak mengajarkan evolusi menggunakan hewan atau tumbuhan
	7. Mendata apakah pengajar memberikan contoh pembuatan pohon filogenetik
Dosen	1. Mendata apakah pengajar lebih banyak memberikan contoh mengenai evolusi hewan ataukah evolusi tumbuhan
	2. Mendata pengajar memberikan contoh/cara untuk membuat pohon filogenetik atau tidak
	3. Mendata apakah pengajar memberikan gambar yang berkaitan dengan pohon filogenetik
	4. Mendata penerimaan teori evolusi dengan kepercayaan pengajar
	5. Mendata cara mengajarkan teori evolusi kepada mahasiswa (bersifat teoritis/aplikatif)
	6. Mendata cara pengajar dalam memberikan contoh mengenai bukti teori evolusi
	7. Mendata kendala yang dihadapi dalam mengajarkan mata kuliah evolusi

	8. Mendata cara pengajar menyikapi mahasiswa yang tidak menerima teori evolusi
--	--