

## **BAB III**

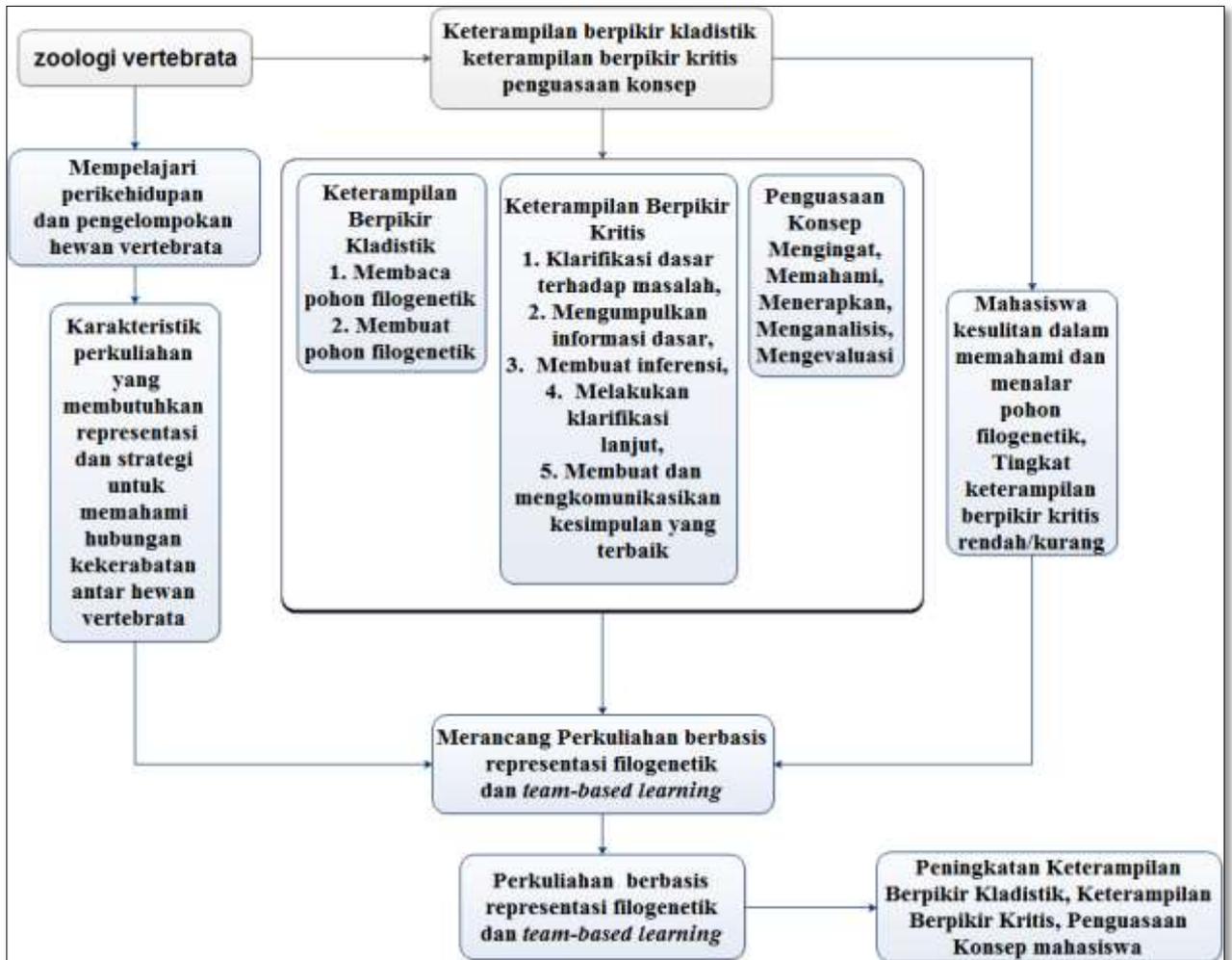
### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Paradigma Penelitian**

Paradigma penelitian merupakan kerangka pemikiran dari penelitian yang dikembangkan yang didasarkan kepada latar belakang dan kajian pustaka yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan perkuliahan zoologi vertebrata dengan menggunakan representasi filogenetik dan *team-based learning* untuk membekali keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis mahasiswa.

Sebagaimana telah dipaparkan sebelumnya bahwa mata kuliah zoologi vertebrata merupakan mata kuliah yang berisi tentang biodiversitas hewan vertebrata. Pada mata kuliah ini dipelajari perikehidupan hewan vertebrata serta sistematikanya. Kompetensi yang dituntut dalam mempelajari sistematika hewan vertebrata adalah kemampuan untuk mengelompokkan hewan vertebrata dengan berdasarkan kepada hubungan kekerabatannya yang digambarkan melalui representasi visual yaitu pohon filogenetik. Hal ini berarti mahasiswa dituntut untuk dapat memahami dan menginterpretasi pohon filogenetik (keterampilan berpikir kladistik). Menurut Baum & Smith (2012) dan Novick & Catley (2013) keterampilan berpikir kladistik (*tree thinking*) merupakan komponen penting dalam literasi sains abad-21. Selain keterampilan berpikir kladistik, kompetensi yang diharapkan setelah mempelajari zoologi vertebrata adalah keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep mahasiswa. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu dari kompetensi abad 21, sehingga menjadi tujuan dari pembelajaran di perguruan tinggi (Joeng Shim and Walczak, 2012). Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya banyak mahasiswa yang kesulitan untuk menginterpretasi, membandingkan dan membuat pohon filogenetik (Dees *et al*, 2014; Novick *et al*, 2012). Oleh karena itu dibutuhkan suatu pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis dan penguasaan konsep, yang dalam penelitian ini adalah dengan pembelajaran berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning*. Dengan mengimplementasikan strategi pembelajaran tersebut diharapkan dapat

kompetensi yang dituntut dalam mata kuliah zoologi vertebrata. Bagan paradigma penelitian, dapat dilihat pada Gambar 3.1.

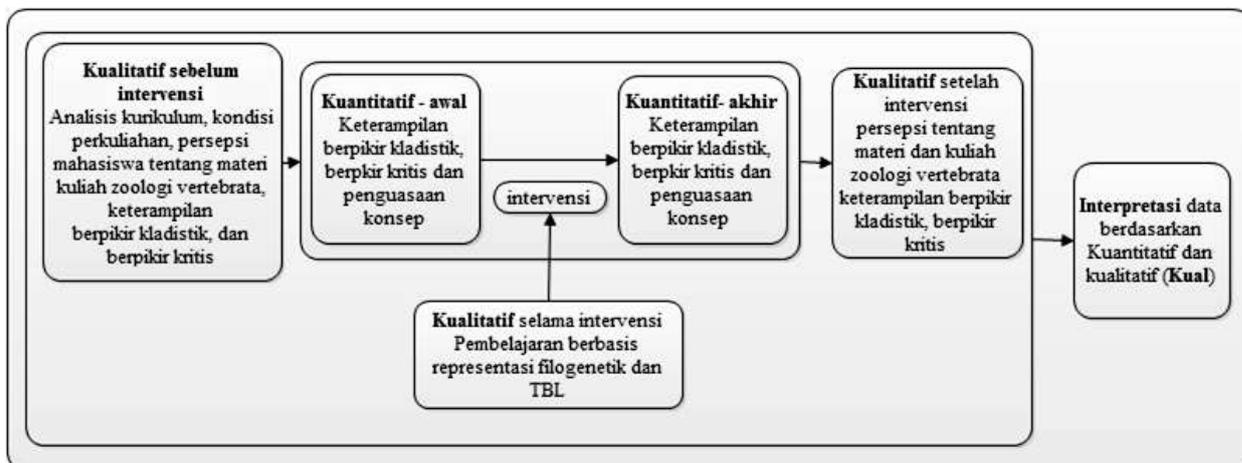


Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

## B. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran (*mixed methods*) dengan desain *Embedded Experimental Model Design*. Model desain ini berarti melekatkan data kualitatif ke dalam desain eksperimental yang dalam penelitian ini adalah *Quasi experiment* (Creswell and Clark, 2007). Metode dan model desain ini dipilih karena didasarkan pada pertanyaan penelitian yang membutuhkan pengumpulan data kualitatif sebelum dan sesudah intervensi, dan

data kuantitatif saat intervensi yang saling melengkapi dan menjelaskan satu sama lain. Desain penelitian digambarkan pada skema yang disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Penelitian

Tahap sebelum intervensi dilakukan pengumpulan data-data **kualitatif** yang meliputi analisis kurikulum (analisis konsep zoologi vertebrata), keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis, penguasaan konsep, persepsi mahasiswa tentang materi dan kuliah zoologi vertebrata) melalui studi literatur, analisis dan sintesis jurnal) dan studi lapangan. Tahap sebelum intervensi ini, menghasilkan silabus, SAP, rancangan strategi pembelajaran yang akan dilakukan, serta seperangkat instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis, penguasaan konsep mahasiswa, respon mahasiswa terhadap strategi pembelajaran yang dikembangkan, dan kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik. Setelah itu, dilanjutkan tahap intervensi dengan melaksanakan penelitian **kuantitatif**. Intervensi yang dimaksudkan adalah mengimplementasikan strategi pembelajaran yang dirancang (pembelajaran berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning*/RF-TBL), disertai pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa. Pada **kuantitatif** awal, mahasiswa melakukan tes awal (*pretest*) dengan tujuan untuk menggali kemampuan awal mahasiswa terkait keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep mereka. Pada **kuantitatif** akhir, kemampuan mahasiswa diukur kembali setelah diimplementasikannya strategi RF-TBL, melalui tes akhir (*posttest*).

Tahap yang terakhir adalah tahap interpretasi terhadap seluruh data kuantitatif dan kualitatif secara **kualitatif**.

Dalam tahap intervensi program perkuliahan berbasis representasi filogenetik dan TBL (RF-TBL) dilakukan melalui *Quasi experimental Pretest - Posttest Control Group* (Creswell, 2012) yang digambarkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Pretest - Posttest Control Group* Dalam Tahap Intervensi

Kontrol	<i>Pretest</i>	Tidak ada perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	<i>Pretest</i>	perlakuan	<i>Posttest</i>

Perbedaan antara tes awal (*Pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) diasumsikan sebagai efek dari perlakuan dan diukur dengan menghitung gain ternormalisasi/ $N$ -gain ( $\langle g \rangle$ ). Data  $N$ -gain ( $\langle g \rangle$ ) selanjutnya dianalisis statistik.

### C. Lokasi, Subjek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi pada salah satu LPTK negeri di Kota Bandung Jawa Barat. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan biologi semester IV pada Program Studi Pendidikan Biologi yang mengikuti mata kuliah Zoologi Vertebrata sebanyak dua kelas. Kelas A menjadi kelas kontrol sebanyak 45 orang mahasiswa, dan kelas B menjadi kelas eksperimen dengan jumlah 40 orang mahasiswa. Pemilihan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan secara *purposive sampling*. Pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan strategi berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning* (RF-TBL), sedangkan di kelas kontrol menggunakan ceramah, diskusi, tanya jawab, pemutaran video dan penugasan.

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016, dengan waktu penelitian dipaparkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

PERTEMUAN	KELAS	TANGGAL PELAKSANAAN	MATERI
Uji coba soal		29 Oktober 2015	Berpikir kladistik
Uji coba soal		2 November 2015	Berpikir kritis
Uji coba soal		11 November 2015	Penguasaan konsep

PERTEMUAN	KELAS	TANGGAL PELAKSANAAN	MATERI
Tes Awal	Eksperimen	1 Februari 2016	Berpikir kladistik
	Kontrol		Berpikir kritis (5 soal)
Tes Awal	Eksperimen	2 Februari 2016	Penguasaan konsep
	Kontrol		Berpikir Kritis (10 soal)
Simulasi program	Eksperimen	26 Februari 2016	Chondrichthyes
	Kontrol		
1	Eksperimen	4 Maret 2016	Osteichthyes
	Kontrol		
2	Eksperimen	11 Maret 2016	Osteichthyes
	Kontrol		
3	Eksperimen	18 Maret 2016	Amphibia
	Kontrol		
4	Eksperimen	1 April 2016	Reptilia
	Kontrol		
5	Eksperimen	8 April 2016	Reptilia
	Kontrol		
6	Eksperimen	12 April 2016	Aves
	Kontrol		
7	Eksperimen	22 April 2016	Aves
	Kontrol		
8	Eksperimen	29 April 2016	Mamalia
	Kontrol		
9	Eksperimen	3 Mei 2016	Mamalia
	Kontrol		
Tes Akhir	Eksperimen	13 Mei 2016	Berpikir kladistik
	Kontrol		Berpikir kritis (5 soal)
Tes Akhir	Eksperimen	23 Mei 2016	Penguasaan konsep
	Kontrol		Berpikir Kritis (10 soal)

#### D. Prosedur Penelitian

Berdasarkan desain penelitian sebagaimana yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, tahap intervensi dan tahap interpretasi. Uraian setiap tahap dijelaskan sebagai berikut:

##### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan melalui studi literatur, studi lapangan, perancangan program perkuliahan, dan penyusunan instrumen penelitian.

###### a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari dan mempelajari informasi tentang representasi filogenetik, keterampilan berpikir kladistik,

keterampilan berpikir kritis, penguasaan konsep, materi vertebrata, melalui berbagai sumber bacaan seperti buku teks, analisis dan sintesis artikel jurnal.

b. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan melalui proses analisis terhadap kurikulum, silabus, satuan acara perkuliahan (SAP) mata kuliah zoologi vertebrata yang biasa dipergunakan dalam perkuliahan, analisis kondisi perkuliahan zoologi vertebrata, persepsi mahasiswa tentang zoologi vertebrata dan Identifikasi keterampilan berpikir kladistik mahasiswa.

c. Perancangan perkuliahan zoologi vertebrata

Berdasarkan kajian dan analisis terhadap hasil studi literatur dan studi lapangan, maka dibuat rancangan program perkuliahan zoologi vertebrata berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning* (RF-TBL). Rancangan program ini dikembangkan dengan tujuan untuk membekalkan mahasiswa keterampilan berpikir kladistik (KBKL), keterampilan berpikir kritis (KBK), dan penguasaan konsep (PK) zoologi vertebrata. Rancangan program yang telah dibuat bersama-sama dengan instrumen lainnya selanjutnya divalidasi oleh ahli. Para ahli yang dipilih berasal dari perguruan tinggi negeri di Bandung sebanyak tiga orang. Hasil masukan ahli dirangkuman dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Masukan Ahli Terkait Rancangan Program dan Instrumen Penelitian.

No	Aspek yang divalidasi	Komentar Ahli
1	Langkah-langkah pembelajaran	- Urutan skenario pembelajaran masih belum jelas dan tidak spesifik serta harus diperinci
2	Tes KBKL, KBK, PK	- Pedoman penskoran dibuat lebih konsisten dan dilengkapi dengan jawaban yang benar - Masih ada soal yang kurang sesuai dengan indikator yang diukur - Penulisan kata dan istilah masih ada yang salah - Untuk soal penguasaan konsep lengkapi dengan dimensi pembelajaran
3	Angket terbuka dan tertutup tanggapan	- Untuk angket terbuka lengkapi dengan kisi-kisi angket

No	Aspek yang divalidasi	Komentar Ahli
	mahasiswa terhadap perkuliahan	- Memberikan alternatif jawaban pada beberapa pertanyaan di angket terbuka
5	SAP	- Penulisan harus konsisten - Prosedur perkuliahan harus diperinci

Sebelum dilakukan implementasi strategi RF-TBL 3 pertemuan sebelumnya diberikan paparan materi pendahuluan terkait zoologi vertebrata, pohon filogenetik (bagaimana membaca dan membuatnya) dan 1 pertemuan simulasi pada materi ikan bertulang rawan (Chondrichthyes). Adapun langkah-langkah perkuliahan zoologi vertebrata berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning* secara terperinci disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tahapan Perkuliahan Zoologi Vertebrata Berbasis Representasi Filogenetik dan *Team-Based Learning* (RF-TBL)

No.	Tahap Pembelajaran	Deskripsi
1	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dosen menanyakan pada mahasiswa apakah sudah membaca/mempelajari materi yang ditugaskan pada perkuliahan sebelumnya dan dan sudah siap untuk mengikuti tes</li> <li>2. Dosen mengumpulkan resume dan jurnal reflektif</li> <li>3. Dosen menyampaikan tema yang akan dipelajari</li> </ol>
2	Kegiatan inti:	
	a. mahasiswa diberi permasalahan berupa pemberi soal untu mengerjakan tes individual ( <i>Individual readiness assurance test</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa diminta duduk rapi untuk melaksanakan tes awal</li> <li>2. Mahasiswa diberi soal tes awal dan mengerjakan tes awal secara individual. Soal yang diberikan berupa pilihan berganda dengan soal didominasi oleh representasi filogenetik. Tes ini bertujuan untuk menggali pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep yang telah dipelajari dalam kegiatan belajar mandiri yang ditugaskan sebelumnya</li> <li>3. Setelah selesai melaksanakan tes awal dosen mengumpulkan hasil tes awal mahasiswa</li> </ol>
	b. Tes Kelompok ( <i>Team readiness</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa duduk dalam kelompok yang telah dibentuk sebelumnya</li> </ol>

No.	Tahap Pembelajaran	Deskripsi
	<i>assurance test)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mahasiswa diminta untuk mengerjakan tes secara berkelompok dengan mengerjakan soal yang sama ketika mereka mengerjakan soal untuk tes individual. Selama proses ini, mahasiswa berdiskusi dan mengelaborasi alasan untuk jawaban yang mereka pilih, dan membuat kesepakatan jawaban kelompok. Hasilnya, mereka memperoleh masukan-masukan dari teman sebaya yang membantu untuk memperkuat atau memodifikasi yang berhubungan dengan konsep-konsep pokok</li> <li>3. Dosen memberikan klarifikasi pada soal-soal yang diperdebatkan oleh setiap kelompok</li> <li>4. Dosen bersama mahasiswa memberikan umpan balik terhadap jawaban tes</li> <li>5. Dosen memberikan sedikit penjelasan terkait konsep yang belum jelas</li> </ol>
	c. Aplikasi konsep ( <i>Concept Application/ Application exercise</i> )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa diberikan soal uraian yang sifatnya lebih kompleks dibandingkan soal tes individual/tes kelompok</li> <li>2. Mahasiswa mengerjakan soal secara berkelompok (berdiskusi)</li> <li>3. Mahasiswa bersama dosen membahas soal melalui diskusi kelas</li> <li>4. Dosen memberikan penjelasan pada konsep yang belum jelas</li> </ol>
3	Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa menyimpulkan materi yang sudah dipelajari</li> <li>2. Dosen meminta mahasiswa memberikan refleksi tentang pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>3. Dosen memberikan tugas untuk pembelajaran dipertemuan berikutnya</li> </ol>

- d. Penyusunan instrumen penelitian (instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis, penguasaan konsep, angket kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik, angket respon mahasiswa) dilanjutkan dengan uji validitas ahli, analisis hasil uji validitas, dan revisi instrumen penelitian. Hasil validitas ahli dapat dilihat pada Tabel 3.3 di atas. Hasil tahap persiapan adalah SAP, rancangan

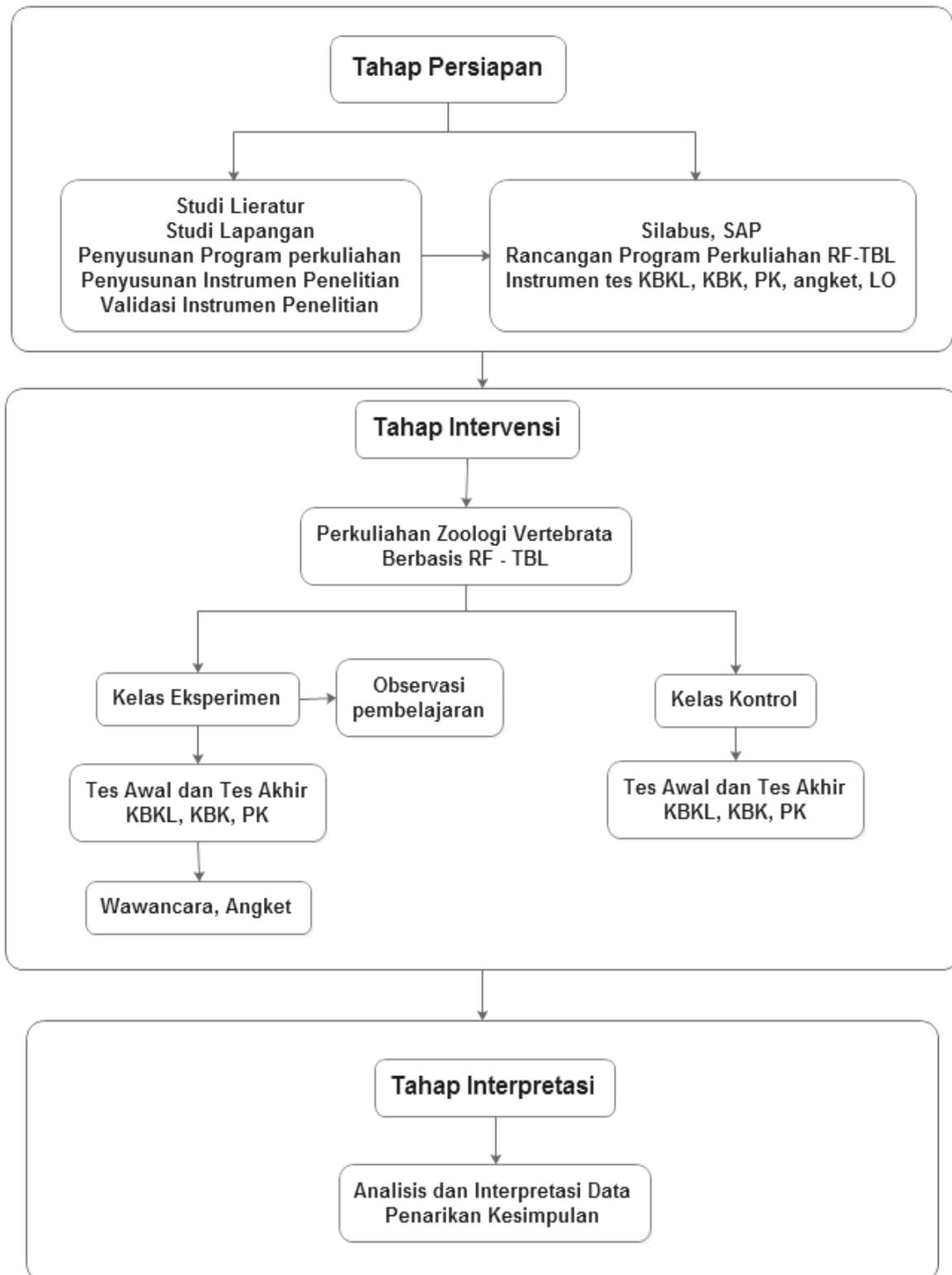
pembelajaran, dan instrumen penelitian yang siap untuk digunakan pada tahap intervensi.

## **2. Tahap Intervensi**

Tahap intervensi merupakan tahap implementasi program perkuliahan yang sudah dirancang sebelumnya, yaitu implementasi RF-TBL. Dalam tahap intervensi dilakukan dengan *Quasi experimental Pretest - Posttest Control Group Design* (Tabel 3.1), dimana satu kelas sebagai kontrol dengan tanpa perlakuan (perkuliahan dilaksanakan sebagaimana biasa dosen melakukan perkuliahan) dan satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mengimplementasikan perkuliahan RF-TBL. Sebelum intervensi dimulai, mahasiswa diberikan tes awal untuk mengukur keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep. Pemberian tes awal ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa baik pada kelas kontrol ataupun kelas eksperimen terkait variabel-variabel penelitian yang akan diamati. Dalam tahap intervensi juga dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa selama perkuliahan berlangsung, wawancara dan pemberian angket kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik. Di akhir tahap intervensi dilakukan tes akhir dan pemberian angket respon mahasiswa terhadap implementasi RF-TBL.

## **3. Tahap Interpretasi**

Pada tahap interpretasi, seluruh data kualitatif dan kuantitatif yang diperoleh dalam tahap-tahap sebelumnya dianalisis dan diinterpretasikan secara kualitatif. Dari tahap ini diperoleh informasi tentang peningkatan keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis, penguasaan konsep, hubungan antarvariabel yang diamati (hubungan antara keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep), kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik, respon mahasiswa terhadap strategi perkuliahan yang dikembangkan. Rangkaian kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Penelitian

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen yang terkait program dan instrumen yang terkait evaluasi program. Instrumen yang terkait dengan program meliputi silabus dan SAP, sedangkan instrumen yang terkait dengan evaluasi program meliputi tes (tes keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep), angket (respon mahasiswa terhadap pembelajaran RF-TBL dan angket kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik), lembar observasi dan catatan lapangan serta pedoman wawancara.

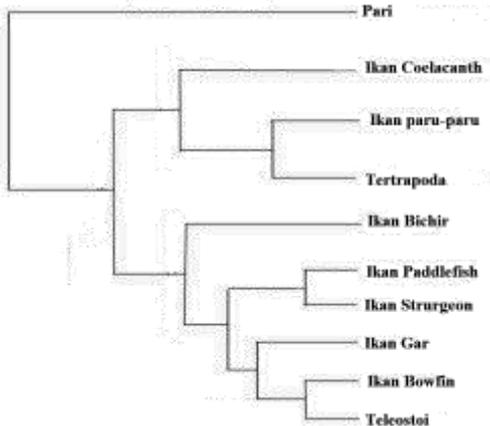
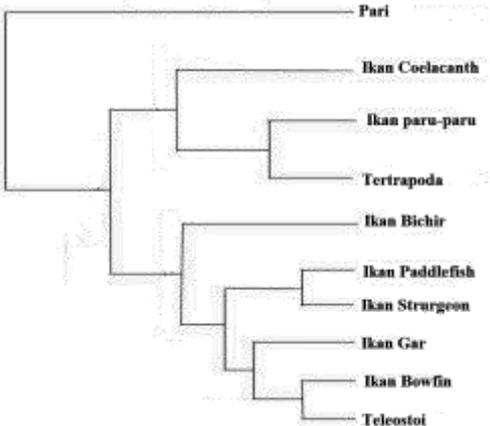
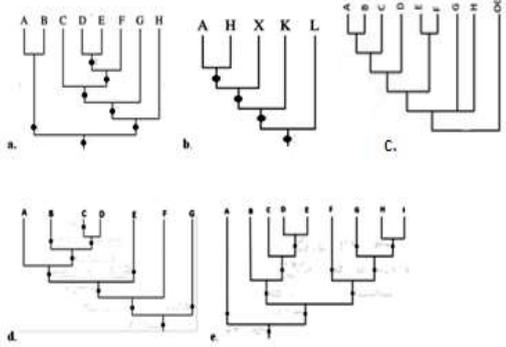
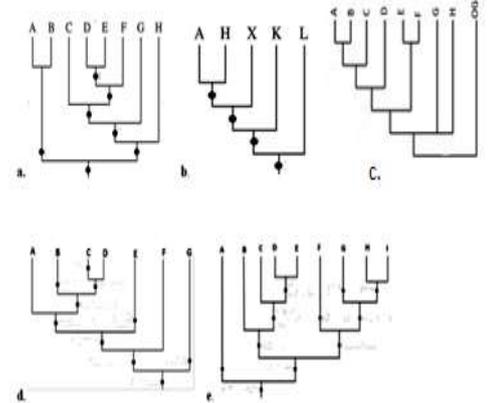
### 1. Tes

Penelitian ini menggunakan tiga jenis tes, yaitu tes keterampilan berpikir kladistik, tes keterampilan berpikir kritis dan tes penguasaan konsep. Setiap soal pada masing-masing tes disesuaikan dengan indikator setiap variabel yang akan diukur. Tes yang dilakukan untuk mengevaluasi program yang telah dilaksanakan untuk keterampilan berpikir kladistik terdiri atas 20 soal pilihan berganda dan 5 soal uraian. Tes keterampilan berpikir kritis terdiri atas 15 soal uraian. Tes penguasaan konsep terdiri atas 20 soal pilihan ganda.

Sebelum instrumen tes digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dilakukan uji coba soal. Uji coba soal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui reliabilitas, validitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda pembeda soal menggunakan Anates versi 4.0.9. Hasil uji coba soal dilakukan pada mahasiswa yang telah mendapatkan perkuliahan zoologi vertebrata. Hasil uji coba soal untuk tes keterampilan berpikir kladistik mendapatkan nilai reliabilitas sebesar 0.72 dengan interpretasi masuk kategori tinggi (Lampiran 13). Hasil uji coba untuk tes keterampilan berpikir kritis didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0.76 (kategori tinggi) (Lampiran 14.). Hasil uji coba soal penguasaan konsep dengan nilai reliabilitas 0.66 (kategori tinggi) (Lampiran 15).

Sebanyak 18 soal keterampilan berpikir kladistik yang diterima 2 soal direvisi, yang disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Soal keterampilan berpikir kladistik yang direvisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p data-bbox="300 342 810 376">Amatilah pohon filogenetik berikut ini!</p>  <p data-bbox="300 857 842 969">Berdasarkan pohon filogenetik di atas, menurut anda ada berapakah jumlah klade dalam pohon filogenetik tersebut?</p>	<p data-bbox="866 342 1377 376">Amatilah pohon filogenetik berikut ini!</p>  <p data-bbox="866 857 1393 1003">Berdasarkan pohon filogenetik di atas, <b>jika pari adalah outgroup</b>, menurut anda ada berapakah jumlah klade dalam pohon filogenetik tersebut?</p>
<p data-bbox="300 1032 842 1133">Amatilah pohon filogenetik di bawah ini, manakah dari pohon filogenetika tersebut yang bersifat politomi?</p> 	<p data-bbox="866 1032 1393 1312">Amatilah pohon filogenetik di bawah ini, manakah dari pohon filogenetika tersebut yang bersifat politomi (node di pohon filogenetik yang menggambarkan sebuah garis keturunan leluhur membagi menjadi tiga atau lebih garis keturunan)?</p> 

Untuk instrumen penguasaan konsep terdapat 18 soal yang diterima, dua direvisi, yaitu disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Soal penguasaan konsep yang direvisi

Sebelum revisi	Sesudah revisi																																								
Amatilah Tabel dan gambar di bawah ini!	Amatilah Tabel dan gambar di bawah ini!																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kunci identifikasi burung</th> </tr> <tr> <th>Kuplet</th> <th>Deskripsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a</td> <td>Kaki berselaput..... 2</td> </tr> <tr> <td>1b</td> <td>Kaki tidak berselaput..... 3</td> </tr> <tr> <td>2a</td> <td>4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk</td> </tr> <tr> <td>2b</td> <td>3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek</td> </tr> <tr> <td>3a</td> <td>Cakar melengkung..... 4</td> </tr> <tr> <td>3b</td> <td>Cakar tidak melengkung..... Jacana</td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td>Cakar besar..... Elang</td> </tr> <tr> <td>4b</td> <td>Cakar kecil..... Raja udang</td> </tr> </tbody> </table>	Kunci identifikasi burung		Kuplet	Deskripsi	1a	Kaki berselaput..... 2	1b	Kaki tidak berselaput..... 3	2a	4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk	2b	3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek	3a	Cakar melengkung..... 4	3b	Cakar tidak melengkung..... Jacana	4a	Cakar besar..... Elang	4b	Cakar kecil..... Raja udang	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kunci identifikasi burung</th> </tr> <tr> <th>Kuplet</th> <th>Deskripsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a</td> <td>Kaki berselaput..... 2</td> </tr> <tr> <td>1b</td> <td>Kaki tidak berselaput..... 3</td> </tr> <tr> <td>2a</td> <td>4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk</td> </tr> <tr> <td>2b</td> <td>3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek</td> </tr> <tr> <td>3a</td> <td>Cakar melengkung..... 4</td> </tr> <tr> <td>3b</td> <td>Cakar tidak melengkung..... Jacana</td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td>Cakar besar..... Elang</td> </tr> <tr> <td>4b</td> <td>Cakar kecil..... Raja udang</td> </tr> </tbody> </table>	Kunci identifikasi burung		Kuplet	Deskripsi	1a	Kaki berselaput..... 2	1b	Kaki tidak berselaput..... 3	2a	4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk	2b	3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek	3a	Cakar melengkung..... 4	3b	Cakar tidak melengkung..... Jacana	4a	Cakar besar..... Elang	4b	Cakar kecil..... Raja udang
Kunci identifikasi burung																																									
Kuplet	Deskripsi																																								
1a	Kaki berselaput..... 2																																								
1b	Kaki tidak berselaput..... 3																																								
2a	4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk																																								
2b	3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek																																								
3a	Cakar melengkung..... 4																																								
3b	Cakar tidak melengkung..... Jacana																																								
4a	Cakar besar..... Elang																																								
4b	Cakar kecil..... Raja udang																																								
Kunci identifikasi burung																																									
Kuplet	Deskripsi																																								
1a	Kaki berselaput..... 2																																								
1b	Kaki tidak berselaput..... 3																																								
2a	4 jari kaki menyatu oleh selaput .... Pecuk																																								
2b	3 jari kaki menyatu oleh selaput..... Bebek																																								
3a	Cakar melengkung..... 4																																								
3b	Cakar tidak melengkung..... Jacana																																								
4a	Cakar besar..... Elang																																								
4b	Cakar kecil..... Raja udang																																								
<p>Berdasarkan tabel di atas, beberapa orang mahasiswa menyimpulkan persamaan antara elang dan raja udang. Mahasiswa A menyatakan persamaan elang dan raja udang adalah bentuk cakarnya sama; mahasiswa B menyatakan kakinya sama-sama berselaput; mahasiswa C menyatakan kedua burung itu kakinya melengkung; mahasiswa D menyatakan tidak ada persamaan di antara kedua burung itu; mahasiswa E menyatakan kedua burung cakarnya berukuran sama. Menurut anda kesimpulan siapakah yang tepat di antara kelima mahasiswa tersebut?</p> <p>a. Mahasiswa A                      d. Mahasiswa D  b. Mahasiswa B                      e. Mahasiswa E  c. Mahasiswa C</p>	<p>Berdasarkan tabel di atas, beberapa orang mahasiswa menyimpulkan persamaan antara elang dan raja udang, seperti yang terlihat pada tabel berikut ini.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama Mahasiswa</th> <th>Pendapat mahasiswa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ratna</td> <td>elang dan raja udang bentuk cakarnya sama</td> </tr> <tr> <td>Rian</td> <td>elang dan raja udang kakinya sama-sama berselaput</td> </tr> <tr> <td>Tati</td> <td>elang dan raja kedua cakarnya melengkung</td> </tr> <tr> <td>Diana</td> <td>Tidak ada persamaan di antara kedua burung itu</td> </tr> <tr> <td>Rio</td> <td>kedua burung cakarnya berukuran sama</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menurut anda kesimpulan siapakah yang <b>tepat</b> di antara kelima mahasiswa tersebut?</p> <p>a. Ratna                      c. Tati                                      e. Rio  b. Rian                      d. Diana</p>	Nama Mahasiswa	Pendapat mahasiswa	Ratna	elang dan raja udang bentuk cakarnya sama	Rian	elang dan raja udang kakinya sama-sama berselaput	Tati	elang dan raja kedua cakarnya melengkung	Diana	Tidak ada persamaan di antara kedua burung itu	Rio	kedua burung cakarnya berukuran sama																												
Nama Mahasiswa	Pendapat mahasiswa																																								
Ratna	elang dan raja udang bentuk cakarnya sama																																								
Rian	elang dan raja udang kakinya sama-sama berselaput																																								
Tati	elang dan raja kedua cakarnya melengkung																																								
Diana	Tidak ada persamaan di antara kedua burung itu																																								
Rio	kedua burung cakarnya berukuran sama																																								
Saat melakukan praktikum, 3 orang siswa	Saat melakukan praktikum, 3 orang siswa																																								

Sebelum revisi	Sesudah revisi								
<p>diminta untuk mengamati hewan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. merayap, memiliki ekor, dan 4 buah kaki</li> <li>2. kulitnya selalu basah oleh lendir</li> <li>3. berkembang biak dengan bertelur</li> <li>4. hidupnya ada yang di air dan di darat</li> <li>5. bersifat karnivora dan insektivora</li> </ol> <p>Dari ciri-ciri tersebut, menurut siswa A termasuk ke dalam kelompok Lacertilia, menurut siswa B termasuk ke dalam kelas Chelonia, menurut siswa C termasuk Caudata, menurut anda siswa manakah yang benar tentang hewan tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. siswa A, karena hewan tersebut berkembang biak dengan bertelur</li> <li>b. Siswa A, karena hewan tersebut merayap, memiliki ekor, dan 4 buah kaki</li> <li>c. Siswa B, karena hewan tersebut hidupnya ada yang di air dan di darat</li> <li>d. Siswa B, karena hewan tersebut bersifat karnivora dan insektivora</li> <li>e. Siswa C, karena hewan tersebut kulitnya basah dan berlendir</li> </ol>	<p>diminta untuk mengamati hewan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. merayap, memiliki ekor, dan 4 buah kaki</li> <li>2. kulitnya selalu basah oleh lendir</li> <li>3. berkembang biak dengan bertelur</li> <li>4. hidupnya ada yang di air dan di darat</li> <li>5. bersifat karnivora dan insektivora</li> </ol> <p>Dari ciri-ciri tersebut, beberapa mahasiswa mengungkapkan pendapatnya tentang hewan tersebut sebagai berikut:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Mahasiswa</th> <th style="text-align: center;">Pernyataan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Mahasiswa A</td> <td>Hewan tersebut termasuk ke dalam Lacertilia (kadal, cicak)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mahasiswa B</td> <td>Hewan di atas termasuk ke dalam Ordo Chelonia (penyu)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mahasiswa C</td> <td>hewan tersebut termasuk Ordo Caudata (salamander)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Menurut anda mahasiswa manakah yang benar tentang hewan tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mahasiswa A, karena hewan tersebut berkembang biak dengan bertelur</li> <li>b. Mahasiswa A, karena hewan tersebut merayap, memiliki ekor, dan 4 buah kaki</li> <li>c. Mahasiswa B, karena hewan tersebut hidupnya ada yang di air dan di darat</li> <li>d. Mahasiswa B, karena hewan tersebut bersifat karnivora dan insektivora</li> <li>e. Mahasiswa C, karena hewan tersebut kulitnya basah dan berlendir</li> </ol>	Mahasiswa	Pernyataan	Mahasiswa A	Hewan tersebut termasuk ke dalam Lacertilia (kadal, cicak)	Mahasiswa B	Hewan di atas termasuk ke dalam Ordo Chelonia (penyu)	Mahasiswa C	hewan tersebut termasuk Ordo Caudata (salamander)
Mahasiswa	Pernyataan								
Mahasiswa A	Hewan tersebut termasuk ke dalam Lacertilia (kadal, cicak)								
Mahasiswa B	Hewan di atas termasuk ke dalam Ordo Chelonia (penyu)								
Mahasiswa C	hewan tersebut termasuk Ordo Caudata (salamander)								

## **2. Lembar observasi dan catatan lapangan**

Lembar observasi yang berupa daftar cek dan catatan lapangan digunakan untuk mencatat aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses belajar mengajar berbasis representasi filogenetika dan *team-based learning* dalam mata kuliah zoologi vertebrata serta untuk mengamati kendala ataupun hambatan yang muncul selama implementasi.

## **3. Angket**

Angket digunakan untuk menjangring respons mahasiswa terhadap perkuliahan zoologi vertebrata berbasis RF-TBL (RF-TBL) dan menggali kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik. Angket untuk respon yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis angket, yaitu tertutup yang berisi pernyataan-pernyataan tentang kesetujuan atau ketidak setujuan mahasiswa terhadap pernyataan-pernyataan yang diberikan dalam angket. Angket kedua merupakan angket terbuka yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab mahasiswa. Respon yang harus diisi mahasiswa meliputi respon terhadap materi zoologi vertebrata, terhadap strategi pembelajaran RF-TBL, terhadap langkah-langkah RF-TBL, dan dampak setelah diterpkannya RF-TBL.

## **4. Pedoman Wawancara**

Wawancara digunakan untuk melengkapi data hasil angket dan observasi, seperti wawancara untuk menggali lebih mendalam kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik.

## **5. SAP (satuan acara perkuliahan) dan Silabus**

SAP (satuan acara perkuliahan) dan silabus digunakan untuk mengetahui karakteristik perkuliahan zoologi vertebrata.

Keterkaitan antara data yang diperlukan, instrumen penelitian yang digunakan dan sumber data disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hubungan Antara Data, Instrumen dan Sumber Data

No.	Data yang diperlukan	Instrumen	Sumber data
1	Analisis kebutuhan a. Fasilitas pendukung b. Kesulitan/hambatan dalam pembelajaran	SAP, Silabus Angket	Mahasiswa Dosen/Peneliti
2	a. Karakteristik perkuliahan b. Kegiatan/aktivitas selama implementasi c. Kendala-kendala yang muncul selama implemetasi	Silabus, SAP, Lembar observasi Catatan lapangan Latihan soal	Mahasiswa Dosen/Peneliti
3	Keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis dan Pemahaman konsep zoologi vertebrata sebelum dan sesudah perkuliahan	Tes keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis dan penguasaan konsep	Mahasiswa
4	Setelah implementasi - Respon/tanggapan mahasiswa - Kesulitan dalam membaca dan membuat pohon filogenetik	Angket Wawancara	Mahasiswa
6	Data tambahan untuk melengkapi hasil observasi dan angket	Pedoman Wawancara	Mahasiswa

## F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari kuesioner kesulitan mahasiswa, tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan, lembar observasi dan catatan lapangan, serta wawancara. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir menguji keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep mahasiswa. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif, sedangkan data kuantitatif ditentukan menggunakan gain ternormalisasi (N-gain/ <g>).

Untuk perhitungan gain ternormalisasi (N-gain/ <g>) dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Hake (1998), yang ditulis sebagai berikut.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Dengan tingkat pencapaian skor N-gain berdasarkan tiga kategori (Hake, 1998) seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kategorisasi Nilai N-gain (<math>\langle g \rangle</math>)

Nilai N-gain (<math>\langle g \rangle</math>)	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

Analisis data kuantitatif untuk keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep pada tahap intervensi dilakukan sebagai berikut: jika % N-gain pada masing-masing kelompok (kontrol dan eksperimen) berdistribusi normal (uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov test*) dan varians kedua kelompok homogen (uji homogenitas dengan *Levene test*), maka uji dua beda rerata dilakukan dengan menggunakan uji t. Sebaliknya, jika N-gain pada masing-masing kelompok berdistribusi tidak normal dan atau varians kedua kelompok tidak homogen, maka uji beda dilakukan dengan uji *Mann Whitney*. Semua uji ini menggunakan SPSS versi 16 *for windows* pada taraf signifikansi 5%.

Untuk mengukur seberapa besar efek suatu variabel terhadap variabel yang lain, yang dalam hal ini seberapa besar efek strategi RF-TBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep mahasiswa dilakukan pengukuran *effect size* (d), yang rumus dan kategorisasinya berdasarkan pada Cohen (1988), yaitu:

$$d = \frac{M_A - M_B}{\sigma}$$

Keterangan:  $M_A$  = Skor rerata kelompok A (eksperimen)  
 $M_B$  = Skor rerata kelompok B (kontrol)  
 $\sigma$  = Gabungan standar deviasi kedua kelompok

Kategori untuk nilai *effect size* (d) disajikan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Kategori Nilai *Effect Size* (d)

Nilai	Kategori
$d \geq 1$	Sangat besar
$0.80 \leq d < 1$	Besar
$0.50 \leq d < 0.80$	Sedang
$0.20 \leq d < 0.5$	Kecil
$d < 0.20$	Sangat kecil

Untuk melihat hubungan antara keterampilan berpikir kladistik, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep mahasiswa dilakukan uji korelasi *Principal Component Analysis* (PCA) yang sebelumnya dilakukan uji *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) dan dilanjutkan dengan uji Barlett (*Barlett Test*) (Simamora, 2005) menggunakan SPSS versi 16 *for window* dengan angka signifikansi 5%. Kriteria interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Kriteria Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai Korelasi	Interpretasi
0.9 – 1.0 (-0.9 – -1.0)	Sangat tinggi positif (negatif)
0.7 – 0.9 (-0.7 – -0.9)	Tinggi positif (negatif)
0.5 – 0.7 (-0.5 – -0.7)	Cukup positif (negatif)
0.3 – 0.5 (-0.3 – -0.5)	Rendah positif (negatif)
0.0 – 0.3 (0.0 – -0.3)	Tidak ada korelasi

(Hinkle *et al*, 2003 dalam Mukaka, 2012)

Untuk menghitung data angket dilakukan dengan mengkonversikan skala kualitatif menjadi skala kuantitatif yang mengacu pada skala Likert dengan lima kategori jawaban. Skala penilaian dibuat rentang 1 sampai 5. Untuk pernyataan positif kategori sangat setuju (SS) diberi nilai 5, setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak setuju (TS) diberi nilai 2, dan sangat tidak setuju nilainya 1. Untuk pernyataan negatif penilaiannya sebaliknya dari yang pernyataan positif, sebagai contoh kategori sangat setuju (SS) nilainya 1, setuju (S) nilainya 2 begitu seterusnya.

## G. Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian ini disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Definisi operasional penelitian

Jenis Variabel	Definisi	Indikator	Instrumen
Keterampilan berpikir kladistik (variabel terikat)	Keterampilan dalam memahami dan menalar pohon filogenetik	<ol style="list-style-type: none"> <li>Membaca pohon filogenetik <ul style="list-style-type: none"> <li>- mengidentifikasi karakter evolusi,</li> <li>- memahami konsep <i>clade</i>,</li> <li>- mengevaluasi hubungan kekerabatan antartaksa,</li> <li>- menggunakan pohon filogenetik untuk mendeskripsikan sebuah takson tertentu,</li> <li>- membandingkan tipe-tipe/format pohon filogenetik,</li> <li>- menentukan nenek moyang bersama di antara dua taksa atau lebih,</li> </ul> </li> <li>membuat pohon filogenetik.</li> </ol> (Modifikasi dari Novick & Catley, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tes pilihan berganda</li> <li>- Tes uraian</li> <li>- angket</li> <li>- wawancara</li> </ul>
Keterampilan Berpikir Kritis (variabel terikat)	Keterampilan berpikir untuk mengambil keputusan berdasarkan pada bukti yang ada	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melakukan klarifikasi dasar terhadap masalah,</li> <li>mengumpulkan informasi dasar,</li> <li>membuat inferensi,</li> <li>melakukan klarifikasi lanjut,</li> <li>membuat dan mengkomunikasikan kesimpulan yang terbaik</li> </ol> (Norris & ennis, 1985)	Tes uraian

Jenis Variabel	Definisi	Indikator	Instrumen
Penguasaan konsep (variabel terikat)	Hasil belajar kognitif mahasiswa berupa penguasaan terhadap konsep zoologi vertebrata.	1. Mengingat 2. Memahami 3. Menerapkan 4. Menganalisis 5. Mengevaluasi (Bloom revisi dalam Anderson, 2001)	Tes pilihan berganda
Strategi pembelajaran berbasis representasi filogenetik dan <i>Team-based learning</i> (variabel bebas)	Strategi pembelajaran yang menekankan dalam keterlibatan mahasiswa proses pembelajarannya melalui kerja secara berkelompok untuk memecahkan permasalahan (soal-soal) yang berbasis pada representasi filogenetik	Tahapan: 1. Tugas membaca 2. Tes individu 3. Tes kelompok 4. Aplikasi/latihan konsep (Michaelsen & Sweet, 2008a)	Lembar observasi Catatan lapangan