

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan disertasi ini. Disertasi ini berjudul “Perkuliahan Zoologi Vertebrata Berbasis Representasi Filogenetik Dan *Team-Based Learning* Untuk Membekalkan Keterampilan Berpikir Kladistik, Berpikir Kritis, Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi”. Adapun tujuan penulisan disertasi adalah untuk memenuhi salah satu dari syarat memperoleh gelar Doktor Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam pada Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.

Disertasi ini disusun didasarkan pada bahwa mata kuliah zoologi vertebrata menuntut mahasiswanya untuk mengembangkan berbagai kompetensi yang sejalan dengan tujuan pendidikan sains, kompetensi abad 21 dan literasi sains abad 21 yaitu keterampilan berpikir kladistik, berpikir kritis, pemecahan masalah, penguasaan terhadap konsep-konsep yang terkandung di dalamnya. Selama ini keterampilan berpikir kladistik jarang dijadikan tujuan akhir yang harus dimiliki mahasiswa dalam mempelajari keanekaragaman makhluk hidup termasuk ketika mempelajari keanekaragaman hewan vertebrata, sehingga tidak heran banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dalam memahami dan menalar pohon filogenetik. Dengan melatih keterampilan berpikir kladistik, maka mahasiswa dilatih untuk berpikir secara kritis, memecahkan masalah sistematika dan penguasaan terhadap konsep-konsep yang terdapat di dalamnya. Dengan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan program perkuliahan yang dapat membekalkan keterampilan berpikir kladistik mahasiswa sekaligus yang melatih keterampilan berpikir kritis dan penguasaan terhadap konsep-konsep zoologi vertebrata.

Disertasi ini memaparkan hasil pengembangan program perkuliahan berbasis representasi filogenetik dan *team-based learning* dari mulai studi pendahuluan tahap intervensi, dan tahap interpretasi terhadap data-data yang diperoleh. Paparan hasil penelitian disampaikan dalam lima bab penulisan dari bab satu yang berisi pendahuluan, sampai bab lima yang berisi simpulan, saran dan rekomendasi.

Penulis menyadari bahwa tulisan disertasi ini masih banyak kekurangan, jauh dari kesempurnaan dan sangat memungkinkan mengandung berbagai kekeliruan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak atas segala kekurangan yang ditemukan dalam disertasi ini. Semoga Allah SWT menjadikan karya ini sebagai amal shaleh dan bisa bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang, Aamiin ya.

Bandung, November 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan hasil penelitian disertasi ini dapat penulis selesaikan karena mendapatkan bantuan, bimbingan, dorongan, serta dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Fransisca Sudargo, M.Pd. selaku promotor yang telah meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan arahan, bimbingan, saran dari mulai kajian mandiri hingga selesainya penyusunan disertasi ini. Semoga segala apa yang sudah dilakukan menjadi kebaikan.
2. Bapak Dr. Topik Hidayat, M.Si. selaku ko-promotor yang telah banyak meluangkan waktu di sela aktivitasnya yang padat untuk memberikan bimbingan, saran, sumbangan pikiran dari sisi keilmuan sejak awal pemunculan ide sampai dengan tersusunnya disertasi ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat, berkah, kesehatan lahir dan batin.
3. Ibu Prof. Dr. Nuryani P. Rustaman, M.Pd., Ibu Dr. Ana Ratna Wulan, M.Pd. dan Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si. yang telah memvalidasi instrumen penelitian.
4. Ibu Prof. Dr. Nuryani P. Rustaman, M.Pd., Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si., Bapak Dr. Adi Pancoro yang telah menguji pada saat sidang tahap 1 dan tahap 2.
5. Bapak Dr. Riandi, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA yang telah memberikan fasilitas dan bimbingan sehingga penulis dapat segera menyelesaikan studi ini.
6. Seluruh dosen, staf, karyawan, dan segenap civitas akademik Prodi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis sampai selesainya laporan disertasi ini.
7. Mahasiswa Angkatan 2013 matrikulasi Program S-3 Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI yang telah banyak berdiskusi, bertukar pikiran dan *sharing* pengalaman sehingga menambah wawasan penulis dalam penyelesaian disertasi ini.

8. Ibu Yuyu Nurhayati Rahayu, S.Si. M.Stat. yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan konsultasi terkait pengujian data statistik dalam disertasi ini.
9. Mahasiswa angkatan 2014 Program Studi Pendidikan Biologi UIN Bandung yang telah bekerjasama selama penelitian disertasi ini.
10. Mahasiswa angkatan 2013 Program Studi Pendidikan Biologi UIN Bandung yang membantu dalam melaksanakan uji coba soal pada penelitian disertasi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian disertasi ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis menjadi nilai kebaikan dan mendapat balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin Ya Robbal'alamin.

Bandung, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	11
D. Manfaat Penelitian.....	12
E. Struktur Organisasi Disertasi.....	12

BAB II PEMBELAJARAN BERBASIS REPRESENTASI FILOGENETIK DAN *TEAM-BASED LEARNING* UNTUK MEMBEKALKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KLADISTIK, BERPIKIR KRITIS DAN PENGUASAAN KONSEP

A. Representasi, Representasi Filogenetik (Pohon Filogenetik) dan Peranannya Dalam Mempelajari Zoologi Vertebrata	14
B. Pembelajaran Berbasis kelompok/tim (<i>Team Based-Learning</i>)...	22
C. Kajian tentang Keterampilan Berpikir Kladistik, Keterampilan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep.....	28
1. Keterampilan Berpikir kladistik (<i>Tree Thinking</i>)	28

2. Keterampilan Berpikir Kritis.....	32
3. Penguasaan Konsep.....	38
D. Strategi Pembelajaran Berbasis Representasi Filogenetik dan <i>Team-Based Learning</i> Serta Kaitannya dengan Keterampilan Berpikir Kladistik, Berpikir Kritis, dan Penguasaan Konsep.....	41
E. Kajian tentang Mata Kuliah Zoologi Vertebrata.....	43
1. Kurikulum Mata Kuliah Zoologi Vertebrata di Perguruan Tinggi.....	43
2. Zoologi vertebrata kaitannya dengan keterampilan berpikir kladistik dan keterampilan berpikir kritis.....	45
3. Kajian Konten Zoologi Vertebrata.....	46

BAB III METODE PENELITIAN

A. Paradigma Penelitian.....	56
B. Metode dan Desain Penelitian.....	57
C. Lokasi, Subjek Penelitian dan Waktu Penelitian.....	59
D. Prosedur Penelitian.....	60
E. Instrumen Penelitian.....	66
F. Teknis Analisis Data.....	71
G. Definisi Operasional.....	74

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Persiapan Perkuliahan Zoologi Vertebrata Berbasis Representasi Filogenetik Dan <i>Team-Based Learning</i>	76
B. Tahap Intervensi menggunakan Representasi Filogenetik dan <i>Team Based Learning</i>	79
1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kladistik, Berpikir Kritis, dan Penguasaan Konsep Mahasiswa.....	80
2. Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kladistik, Berpikir Kritis, dan Penguasaan Konsep.....	104
3. Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Memahami Pohon Filogenetik.....	106

4. Tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran Representasi Filogenetik dan <i>Team-based Learning</i>	112
C. Pembahasan.....	116
1. Karakteristik Perkuliahan Zoologi Vertebrata Berbasis Representasi Filogenetik Dan <i>Team-Based Learning</i>	116
2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kladistik.....	118
3. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis.....	129
4. Peningkatan Penguasaan Konsep Mahasiswa.....	134
5. Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kladistik, Berpikir Kritis, dan Penguasaan Konsep.....	139
6. Tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran Representasi Filogenetik Dan <i>Team-Based Learning</i>	142
 BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	
A. Simpulan.....	146
B. Implikasi.....	147
C. Rekomendasi.....	148
 DAFTAR PUSTAKA	 149
LAMPIRAN	164

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator keterampilan berpikir kladistik yang dinilai.....	29
Tabel 2.2 Indikator berpikir kritis (Ennis & Noris, 1985).....	34
Tabel 2.3 Indikator berpikir kritis (Inch <i>et. al</i> , 2006).....	36
Tabel 2.4 Indikator penguasaan konsep (Taksonomi Bloom).....	39
Tabel 2.5 Dimensi kognitif (taksonomi Bloom revisi).....	40
Tabel 3.1 <i>Pretest - Postest Control Group Design</i> dalam tahap intervensi.....	59
Tabel 3.2 Jadwal penelitian.....	59
Tabel 3.3 Rekapitulasi masukan ahli terkait rancangan program dan instrumen penelitian.....	61
Tabel 3.4 Tahapan perkuliahan zoologi vertebrata berbasis representasi filogenetik dan <i>Team-Based Learning</i> (RF-TBL).....	62
Tabel 3.5 Soal keterampilan berpikir kladistik yang direvisi.....	67
Tabel 3.6 Soal penguasaan konsep yang direvisi.....	68
Tabel 3.7 Hubungan antara data, instrument dan sumber data.....	71
Tabel 3.8 Kategorisasi nilai N-gain (<g>).....	72
Tabel 3.9 Kategori nilai <i>Effect Size</i> (d).....	73
Tabel 3.10 Kriteria interpretasi koefisien korelasi.....	73
Tabel 3.11 Definisi operasional penelitian.....	73
Tabel 4.1 pengetahuan awal mahasiswa terkait pohon filogenetik.....	77
Tabel 4.2 perhitungan statistik untuk nilai tes awal, tes akhir, dan n-gain (<g>) keterampilan berpikir kladistik mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	83
Tabel 4.3 Perolehan rerata nilai tes awal, tes akhir, n-gain pada setiap indikator keterampilan berpikir kladistik kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	84
Tabel 4.4 Persentase penurunan kesalahan mahasiswa dalam membaca pohon filogenetik pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	85
Tabel 4.5 Persentase kesalahan membaca pohon filogenetik hasil tes akhir..	86

Tabel 4.6 Soal terkait membuat pohon filogenetik.....	87
Tabel 4.7 Tipe pohon filogenetik yang dibuat mahasiswa.....	88
Tabel 4.8 Bentuk pohon filogenetik yang dibuat mahasiswa yang bersifat tidak biasa (tidak konvensional).....	90
Tabel 4.9 Kekeliruan kecil (minor) mahasiswa dalam membuat pohon filogenetik.....	91
Tabel 4.10 Kekeliruan besar (mayor) mahasiswa dalam membuat pohon filogenetik.....	93
Tabel 4.11 Perhitungan statistik untuk nilai tes awal, tes akhir, dan N-gain keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada kelas kontrol dan RF-TBL.....	98
Tabel 4.12 Perolehan nilai tes awal, tes akhir, n-gain (<g>) pada setiap subindikator keterampilan berpikir kritis kelas kontrol dan RF-TBL.....	99
Tabel 4.13 Perhitungan statistik untuk nilai tes awal, tes akhir, dan N-gain penguasaan konsep mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	101
Tabel 4.14 Perolehan nilai tes awal, tes akhir, n-gain kelas kontrol dan kelas RF-TBL pada setiap submateri bahasan	103
Tabel 4.15 Hasil uji korelasi dengan <i>Principal Component Analysis</i> pada kelas RF-TBL.....	105
Tabel 4.16 Hasil uji <i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> dan uji Barlett.....	106
Tabel 4.17 Tanggapan mahasiswa terkait indikator keterampilan berpikir kladistik yang tersulit.....	107
Tabel 4.18 Tanggapan mahasiswa (angket terbuka) terhadap RF-TBL.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi pohon filogenetik.....	19
Gambar 2.2 Dua tipe diagram filogenetik tipe tangga dan pohon.....	20
Gambar 2.3 Kelompok Monofiletik (A), Parafiletik (B), Polifiletik (C).....	21
Gambar 2.4 <i>Clade</i>	22
Gambar 2.5 Tahap pembelajaran berbasis kelompok (TBL).....	24
Gambar 2.6 Hubungan kekerabatan di anatar kelompok ikan yang hidup saat ini (Bone & Moore, 2008).....	47
Gambar 2.7 Tipe sisi ikan.....	48
Gambar 2.8 Struktur sisik pada Reptilia (Hickman <i>et al</i> , 2001).....	52
Gambar 3.1 Paradigma penelitian.....	57
Gambar 3.2 Desain penelitian.....	58
Gambar 3.3 Alur penelitian.....	65
Gambar 4.1 Rata-rata nilai tes awal, tes akhir, % n-gain (<g>) keterampilan berpikir kladistik mahasiswa pada kelas kontrol dan RF-TBL.....	80
Gambar 4.2 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan % n-gain (<g>) keterampilan berpikir kladistik kelas RF-TBL.....	81
Gambar 4.3 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan % n-gain (<g>) keterampilan berpikir kladistik kelas kontrol.....	81
Gambar 4.4 Rekapitulasi persentase kategori n-gain (<g>) keterampilan berpikir kladistik yang diperoleh mahasiswa pada kelas kontrol (a) dan kelas RF-TBL (B).....	82
Gambar 4.5 Persentase tipe pohon filogenetik yang dibuat mahasiswa....	89
Gambar 4.6 Persentase kekeliruan besar (mayor) mahasiswa kelas RF-TBL dan kelas kontrol dalam membuat pohon filogenetik.....	94
Gambar 4.7 Rata-Rata nilai tes awal, tes akhir, % n-gain keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	95

Gambar 4.8 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan % n-gain (<g>) keterampilan berpikir kritis kelas RF-TBL.....	96
Gambar 4.9 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan % n-gain (<g>) keterampilan berpikir kritis mahasiswa kelas kontrol.....	96
Gambar 4.10 Rekapitulasi persentase kategori n-gain (<g>) keterampilan berpikir kritis yang diperoleh mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	97
Gambar 4.11 Rata-rata nilai tes awal, tes akhir, ngain penguasaan konsep mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas RF-TBL.....	100
Gambar 4.12 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan n-gain (<g>) penguasaan konsep mahasiswa kelas RF-TBL.....	101
Gambar 4.13 Sebaran nilai tes awal, tes akhir dan n-gain (<g>) penguasaan konsep mahasiswa kelas kontrol.....	101
Gambar 4.14 Rekapitulasi persentase kategori n-gain (<g>) penguasaan konsep yang diperoleh mahasiswa pada kelas kontrol (A) dan kelas RF-TBL (B).....	102
Gambar 4.15 Sebaran nilai KBKL, KBK dan PK pada kelas RF-TBL...	104
Gambar 4.16 Persentase mahasiswa yang memberikan jawaban terhadap pernyataan “Menurut Anda manakah yang lebih mudah membaca atau membuat pohon filogenetik?”.....	107
Gambar 4.17 Contoh pohon filogenetik (A) menampilkan sedikit taksa (B) melibatkan banyak taksa.....	108
Gambar 4.18 Format pohon (A), format tangga (B).....	108
Gambar 4.19 Contoh soal.....	110
Gambar 4.20 Tanggapan mahasiswa (angket tertutup) terhadap RF-TBL.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Satuan Acara Perkuliahan (SAP).....	164
Lampiran 2. Kisi-kisi soal tes awal dan tes akhir keterampilan berpikir klasdistik	170
Lampiran 3. Contoh soal tes awal tes akhir keterampilan berpikir kladistik..	171
Lampiran 4. Kisi-kisi tes awal dan tes akhir keterampilan berpikir kritis.....	174
Lampiran 5. Contoh soal tes awal tes akhir keterampilan berpikir kritis.....	175
Lampiran 6. Kisi-kisi tes awal dan tes akhir penguasaan konsep.....	180
Lampiran 7. Contoh soal tes awal tes akhir penguasaan konsep.....	181
Lampiran 8. Angket tertutup tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan berbasis representasi filogenetik dan <i>team-based learning</i>	185
Lampiran 9. Angket terbuka tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan berbasis representasi filogenetik dan <i>team-based learning</i>	188
Lampiran 10. Angket untuk menggali kesulitan mahasiswa dalam membaca dan membuat pohon filogenetik.....	190
Lampiran 11. Lembar observasi pembelajaran mahasiswa dan dosen.....	195
Lampiran 12. Hasil perhitungan angket studi lapangan tentang pengetahuan awal mahasiswa terhadap pohon filogenetik.....	201
Lampiran 13. Hasil perhitungan angket tanggapan mahasiswa terhadap perkuliahan berbasis representasi filogenetik dan <i>team-based learning</i>	203
Lampiran 14. Hasil uji coba soal keterampilan berpikir kladistik.....	205
Lampiran 15. Hasil uji coba soal keterampilan berpikir kritis.....	209
Lampiran 16. Hasil Uji coba soal penguasaan konsep.....	212
Lampiran 17. Hasil analisis statistik keterampilan berpikir kladistik.....	216
Lampiran 18. Hasil analisis statistik keterampilan berpikir kritis.....	218
Lampiran 19. Hasil analisis statistik penguasaan konsep.....	220