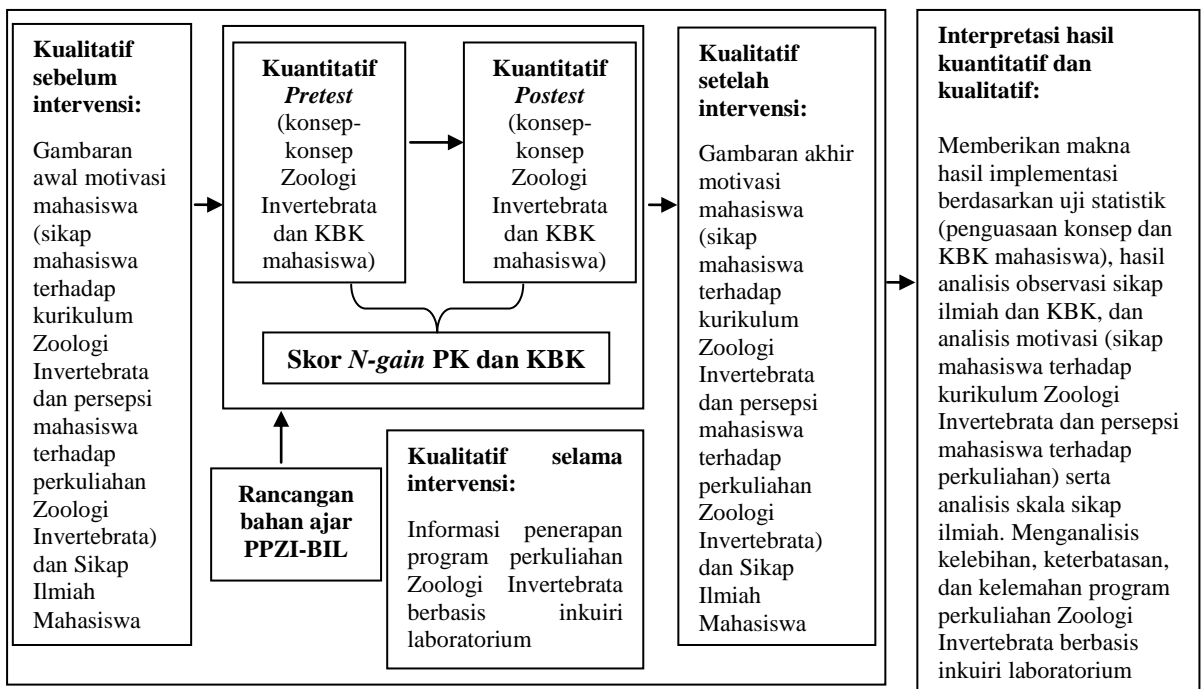


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *mixed methods* dengan disain *embedded design*, yaitu: model “*Embedded Experimental Model*” (Creswell dan Clark, 2007:7). *Embedded Experimental Model* dapat diartikan sebagai data kualitatif ditempelkan pada data kuantitatif, yang dalam hal ini data kuantitatif sebagai data yang dominan. Notasi yang digunakan adalah QUAN (qual). Implementasi model disain ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Model *Embedded Experimental*

Sebelum implementasi PPZI-BIL mahasiswa diberi skala motivasi dan skala sikap ilmiah. Angket motivasi terdiri dari 2 pengukuran, yaitu pengukuran terkait dengan gambaran awal sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata serta persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata. Setelah dilakukan implementasi (intervensi), mahasiswa kembali diberi skala

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

motivasi dan skala sikap ilmiah, yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perubahan sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata dan persepsinya terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata serta sikap ilmiah mahasiswa. Kegiatan implementasi (intervensi) yang berupa penerapan PPZI-BIL dilengkapi dengan pemberian *pretest* dan *posttest* untuk mengukur KBK dan penguasaan konsep Zoologi Invertebrata. Tahap selanjutnya dilakukan interpretasi data hasil analisis kuantitatif dan kualitatif dalam rangka memberi makna hasil implementasi berdasarkan uji statistik (penguasaan konsep dan KBK mahasiswa), hasil analisis observasi sikap ilmiah dan KBK, dan analisis motivasi (sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan) serta analisis skala sikap ilmiah, dan menganalisis keterbatasan, kelemahan, dan kelebihan dari program perkuliahan Zoologi Invertebrata berbasis inkuiri laboratorium.

Berdasarkan desain *mixed methods* seperti yang telah dipaparkan di atas, langkah-langkah dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dibagi menjadi 3 tahap utama, yaitu: (1) tahap persiapan dalam bentuk studi lapangan dan studi pustaka, perancangan model, dan uji coba terbatas, (2) tahap pelaksanaan (implementasi) model yang dikembangkan, dan (3) tahap interpretasi untuk memberi makna terhadap hasil ujicoba utama.

## **1. Tahap persiapan**

### a. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi objektif perkuliahan Zoologi Invertebrata di Program Studi Pendidikan Biologi di salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Kota Bandung, Jawa Barat. Kondisi objektif yang diamati meliputi mahasiswa, dosen, sarana prasarana, dan iklim perkuliahan. Pada kegiatan studi lapangan juga dilakukan wawancara dengan dosen dan mahasiswa tentang kebutuhan perkuliahan praktikum Zoologi Invertebrata.

### b. Studi literatur

Riki Apriyandi Putra, 2014

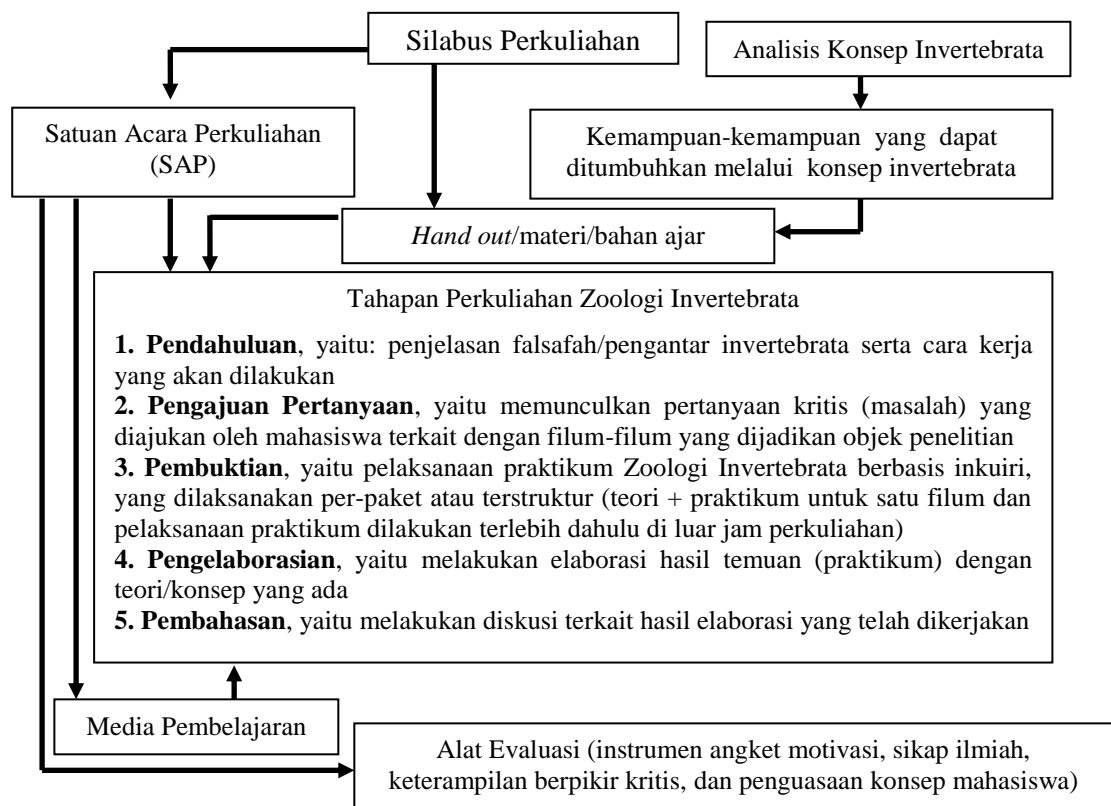
*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

Tujuan dilakukannya studi literatur adalah untuk menganalisis silabus, menganalisis konsep-konsep esensial pada matakuliah praktikum Zoologi Invertebrata, dan analisis beberapa penelitian yang relevan dengan topik atau program praktikum yang akan dikembangkan.

c. Perancangan program/Pengembangan desain

Pembuatan draf program merupakan tahap awal dalam perancangan program, yang terdiri dari beberapa komponen, yaitu silabus perkuliahan, SAP (Lampiran 1), *hand out*/materi/bahan ajar mata kuliah Zoologi Invertebrata, kemampuan-kemampuan yang dapat ditumbuhkan melalui konsep invertebrata, strategi perkuliahan, media pembelajaran, dan alat evaluasi (instrumen skala motivasi (Lampiran 3), sikap ilmiah (Lampiran 4), penguasaan konsep mahasiswa (Lampiran 7), dan keterampilan berpikir kritis (Lampiran 8)). Kaitan antara komponen-komponen program dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Riki Apriyandi Putra, 2014  
*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

Gambar 3.2. Kaitan komponen-komponen program perkuliahan

Instrumen dan rancangan program yang sudah dibuat, selanjutnya divalidasi oleh ahli, dan hasil validasi ditindaklanjuti dengan melakukan perbaikan. Langkah berikutnya melakukan uji coba terbatas. Masukan dari uji coba terbatas digunakan untuk evaluasi dan penyempurnaan instrumen dan program praktikum Zoologi Invertebrata yang digunakan dalam tahap implementasi.

## 2. Tahap implementasi

Pada tahap pelaksanaan, instrumen dan program praktikum Zoologi Invertebrata yang telah tersusun, diimplementasikan dalam perkuliahan Zoologi Invertebrata di kelas. Metode yang digunakan dalam tahapan ini adalah eksperimen *one group pretest-posttest design*, yang berarti dalam penelitian ini hanya menggunakan satu kelas dengan membandingkan nilai *Gain* antara *posttest* dengan *pretest*.

### a. Kualitatif sebelum intervensi

Kegiatan yang dilakukan adalah observasi dan pemberian skala motivasi, serta skala sikap ilmiah kepada mahasiswa (Lampiran 12), skala motivasi berisikan pernyataan-pernyataan untuk mengetahui gambaran awal sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata (Lampiran 10) dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata (Lampiran 11).

### b. Kualitatif selama intervensi

Pada tahap ini dilakukan observasi untuk mendapatkan informasi tentang penerapan Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

Laboratorium (PPZI-BIL) yang dikembangkan (hasil observasi sikap ilmiah (Lampiran 5) dan hasil observasi keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Lampiran 6)).

c. Kuantitatif selama intervensi

Analisis *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis (Lampiran 15) dan penguasaan konsep mahasiswa (Lampiran 17).

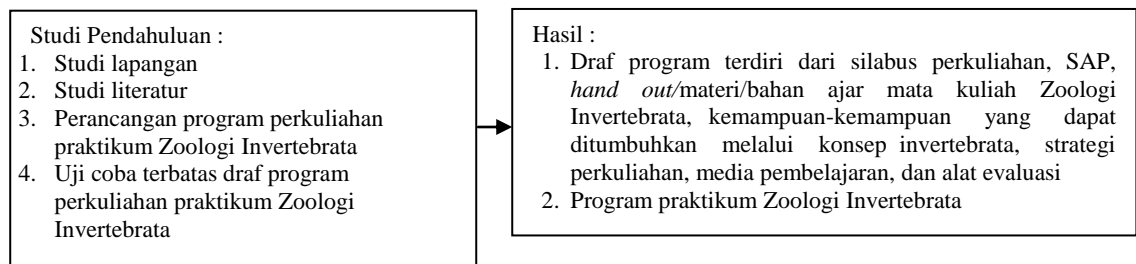
d. Kualitatif setelah intervensi

Pada tahapan ini mahasiswa diberikan skala (skala motivasi yang berkaitan dengan sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata (Lampiran 20) dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata (Lampiran 21), serta skala sikap ilmiah (Lampiran 22)) yang bertujuan untuk mengetahui gambaran akhir kondisi mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata.

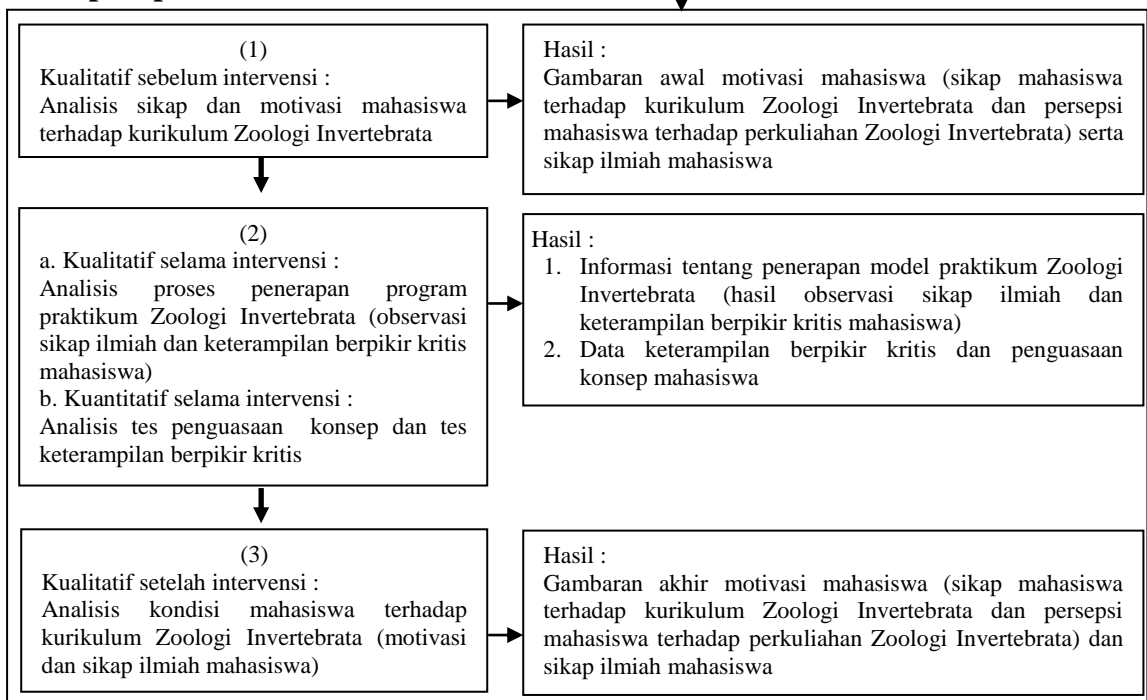
### **3. Tahap interpretasi**

Pada tahap ini, data dari hasil analisis kuantitatif dan kualitatif digabungkan, sehingga diperoleh informasi tentang Pengembangan Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL) dalam meningkatkan motivasi, sikap ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep. Selain itu, tahapan ini juga menjabarkan kesimpulan, rekomendasi, kelebihan, keterbatasan, dan kelemahan Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL) yang dikembangkan.

## Tahap Persiapan



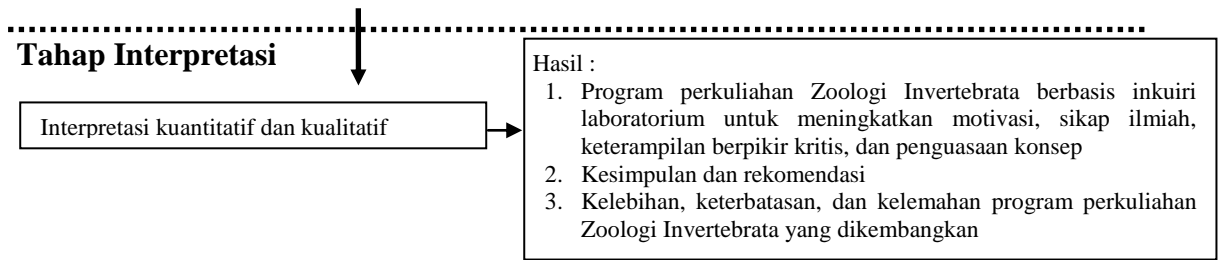
## Tahap Implementasi



Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

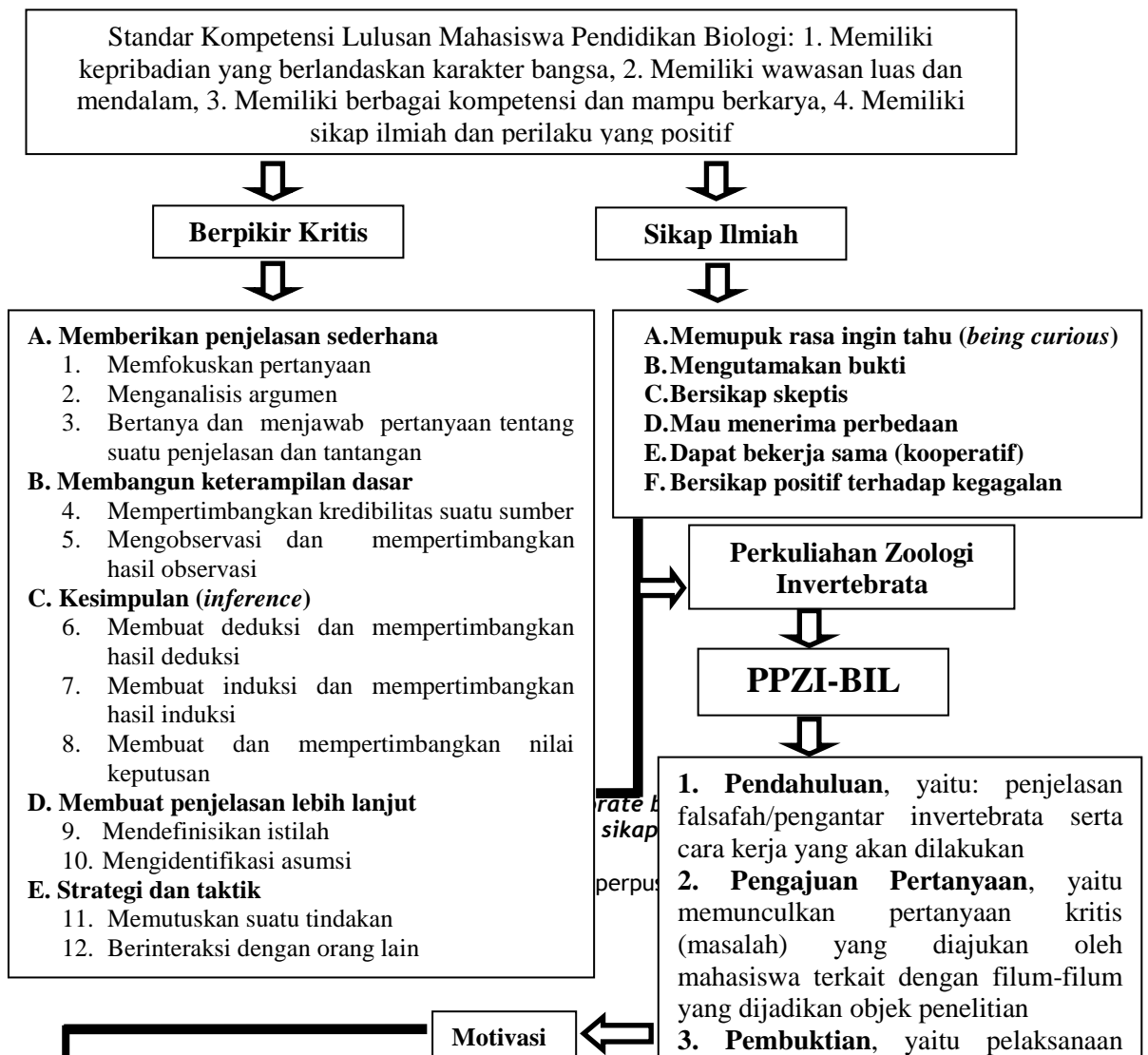


Gambar 3.3. Tahapan penelitian yang disesuaikan dengan model *Embedded Experimental*

Lebih kurang 95% spesies hewan yang ada di dunia ini (yang sudah diketahui) adalah invertebrata. Hewan-hewan invertebrata terus mengalami perubahan, baik di tingkat struktur, taksonomi, dan sampai ke ekologi, yang semuanya mengarah pada terbentuknya suatu evolusi. Penyebab terjadinya perubahan-perubahan tersebut adalah lingkungan, iklim, dan fenomena-fenomena alam lainnya, hal ini juga tidak bisa dihindari bahwa ikut campurnya manusia terhadap alam juga menyebabkan terjadinya evolusi pada makhluk hidup khususnya hewan-hewan invertebrata. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pemikiran yang kritis dalam mengeksploitasi alam, menghadapi terjadinya evolusi makhluk hidup, dan memanfaatkan semaksimal mungkin hewan-hewan invertebrata dalam kelangsungan hidup manusia.

Berpikir kritis merupakan gabungan kecakapan/*skill*, pengetahuan, dan sikap. *Skill* merupakan tindakan yang selalu mempertanyakan, diperlukan untuk mengenal keberadaan masalah yang kemudian dengan pengetahuannya akan diperoleh kesimpulan yang valid serta melalui sikapnya diharapkan dapat menemukan dan menerapkan *skill* dan pengetahuannya di dalam dunia nyata. Proses di atas dapat terwujud melalui proses praktikum, dengan adanya pembuktian melalui pembelajaran berbasis inkuiri laboratorium, supaya sebuah keputusan dapat digeneralisasikan atau adanya penjelasan terhadap suatu pemahaman/konsep. Untuk membuktikan/mempermudah mahasiswa dalam

memahami konsep Zoologi Invertebrata, maka program perkuliahan Zoologi Invertebrata perlu dirancang dan dikembangkan. Pengembangan program perkuliahan ini bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru biologi pada matakuliah Zoologi Invertebrata. Bagan paradigma yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.4.





Gambar 3.4. Paradigma penelitian

## **B. Populasi dan Sampel**

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Pasundan selama satu semester antara bulan September sampai dengan Januari tahun 2013, dengan populasi seluruh mahasiswa semester 3 tahun ajaran 2013/2014 yang terbagi menjadi 3 kelas dengan jumlah total mahasiswa sebanyak 163 orang. Mahasiswa tersebut terlebih dahulu telah mengikuti mata kuliah Biologi Umum dan Praktikum Biologi Umum, sebanyak tiga SKS (dua SKS teori dan satu SKS praktikum). Karakter populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa yang memiliki rata-rata kemampuan berada dalam kondisi homogen, artinya bahwa seluruh mahasiswa telah memenuhi persyaratan lulus masuk perguruan tinggi swasta (PTS), sehingga perkembangan setiap mahasiswa dapat dilihat secara nyata. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 52 orang (satu kelas, yaitu

**Riki Apriyandi Putra, 2014**

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)

kelas B), dengan menggunakan *purposive sampling*. Alasan mendasar memilih kelas B yang juga sejalan dengan penggunaan *purposive sampling* adalah karena berdasarkan hasil diskusi bersama dosen pengampu matakuliah, yang sebelumnya juga menjadi pengajar pada matakuliah Biologi Umum disimpulkan bahwa mahasiswa kelas B memiliki rata-rata tingkat motivasi dan kemampuan yang tinggi dibandingkan dua kelas lainnya (kelas A dan kelas C). Alasan menggunakan satu kelas dalam penelitian ini adalah karena penelitian ini bersifat hipotetik, yang bertujuan untuk mencari pola dan melihat sejauh mana pengaruh dari program yang dirancang, yaitu Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL), oleh sebab itu dalam penelitian ini hanya menggunakan satu kelas dengan mencari nilai *N-Gain* antara *posttest* dengan *pretest*.

Program yang diterapkan pada matakuliah Zoologi Invertebrata juga terdiri dari 3 SKS (2 SKS teori dan 1 SKS praktikum), praktikum dilakukan setelah mahasiswa terlebih dahulu mendapatkan pendahuluan seperti pemaparan tentang falsafah serta gambaran umum terkait filum yang akan dibahas, dan pelaksanaan praktikum dilakukan di luar jam perkuliahan. Variabel penelitian yang diukur adalah (1) motivasi mahasiswa (sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata dan Persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata) yang merujuk dari 4 prinsip motivasi, yaitu ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, dan Satisfaction*), (2) sikap ilmiah mahasiswa dirujuk dari 6 indikator Carin & Sund yang terdiri dari memupuk rasa ingin tahu (*being curious*) dalam memahami dunia sekitarnya, mengutamakan bukti, bersikap skeptis, mau menerima perbedaan, dapat bekerja sama (kooperatif), dan bersikap positif terhadap kegagalan, (3) keterampilan berpikir kritis mahasiswa dirujuk dari 5 indikator Ennis yang terdiri dari memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, memberikan kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan membuat strategi dan taktik, dan (4) penguasaan konsep mahasiswa terhadap

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

materi Zoologi Invertebrata yang tersusun atas 5 konsep utama (filum), yaitu filum *Aschelminthes*, *Annelida*, *Mollusca*, *Arthropoda*, dan *Echinodermata*.

### C. Definisi Operasional

Mengacu pada judul penelitian yang telah dirumuskan, maka ada beberapa istilah dalam penelitian ini yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL) adalah suatu desain yang dilakukan pada matakuliah Zoologi Invertebrata yang berbasis pada pembelajaran inkuiri laboratorium, yang pelaksanaannya dilakukan secara terstruktur/per-paket, didahului dengan pelaksanaan praktikum (pengantar secara umum/falsafah filum yang akan dibahas, pengajuan pertanyaan kritis, dan pembuktian) dan diakhiri pengelaborasi serta pembahasan yang dilakukan di luar jam praktikum (sewaktu pembelajaran teori di kelas).
2. Keterampilan berpikir kritis dimaknai sebagai skor atau nilai capaian mahasiswa yang diperoleh berdasarkan pengamatan aktivitas dan kemampuan mereka dalam mengajukan pertanyaan kritis, menjawab pertanyaan kritis, dan memahami materi. Aktivitas dan kemampuan yang diukur meliputi (a) memberikan penjelasan sederhana (memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan dan tantangan) (b) membangun keterampilan dasar (mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber dan mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi) (c) kesimpulan (*inference*) (membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan) (d) membuat penjelasan lebih lanjut (mendefinisikan istilah dan mengidentifikasi asumsi) (e) strategi dan taktik (memutuskan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain).

3. Sikap ilmiah dimaknai sebagai skor atau nilai capaian mahasiswa yang diperoleh berdasarkan pengamatan aktivitas selama penerapan PPZI-BIL dan pendapat mereka setelah penerapan PPZI-BIL, yang mengacu pada beberapa aspek, yaitu: (a) memupuk rasa ingin tahu; (b) mengutamakan bukti; (c) bersikap skeptis; (d) mau menerima perbedaan; (e) dapat bekerja sama (kooperatif); (f) bersikap positif terhadap kegagalan.
4. Motivasi dimaknai sebagai skor atau nilai capaian mahasiswa yang diperoleh berdasarkan pendapat mereka (sikap terhadap kurikulum dan persepsi terhadap perkuliahan) setelah penerapan PPZI-BIL. Motivasi juga dikatakan sebagai keinginan mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan, keinginan untuk mendapatkan ilmu, keinginan untuk menggali potensi diri, dan keinginan untuk mengetahui lebih banyak dan mendalam terhadap suatu kajian ilmu, yang dicirikan dengan adanya suatu bentuk usaha sehingga semua yang diinginkan dapat terwujud dan memperoleh hasil yang maksimal.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari dua komponen instrumen utama, yaitu: Komponen instrumen yang berkaitan dengan program dan komponen instrumen yang berkaitan dengan evaluasi program. Komponen instrumen yang berkaitan dengan program terdiri dari silabus (Lampiran 1.1), SAP (Lampiran 1.2), dan lembar kerja mahasiswa (LKM) (Lampiran 2). Isi dari LKM terdiri dari ringkasan materi (falsafah), pedoman praktikum, daftar pertanyaan, dan instruksi penugasan). Seluruh komponen instrumen tersebut terlebih dahulu divalidasi oleh pakar (*expert judgement*), dan diujicobakan.

Komponen instrumen yang berkaitan dengan evaluasi program terdiri dari lembar observasi sikap ilmiah dan keterampilan berpikir kritis, tes penguasaan konsep, tes keterampilan berpikir kritis, skala sikap ilmiah, dan skala motivasi.

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

Seluruh komponen instrumen tersebut juga terlebih dahulu divalidasi oleh pakar (*expert judgement*), dan diujicobakan, lebih lengkapnya dapat dilihat di bawah ini.

1. Instrumen observasi. Instrumen observasi digunakan pada tahapan kualitatif selama intervensi, yang bertujuan untuk melihat sikap ilmiah (Lampiran 5) dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Lampiran 6).
2. Tes penguasaan konsep Zoologi Invertebrata. Tes penguasaan konsep terdiri dari *pretest* dan *posttest*, soal yang dibuat berbentuk pilihan ganda (Lampiran 7).
3. Tes keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis terdiri dari *pretest* dan *posttest*, soal yang dibuat berbentuk pilihan ganda beralasan, yang merujuk pada indikator berpikir kritis Ennis (Lampiran 8).
4. Skala. Skala diberikan kepada mahasiswa pada tahapan kualitatif sebelum dan setelah intervensi. Skala yang diberikan terdiri dari skala motivasi yang berkaitan dengan sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata (Lampiran 3) dan sikap ilmiah mahasiswa (Lampiran 4).

Jenis instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data selama penelitian (instrumen evaluasi program) selengkapnya dielaborasi dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jenis instrumen evaluasi program yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis Instrumen	Deskripsi	Tujuan	Target atau Sasaran
1	Lembar observasi	Pedoman untuk mengobservasi KBK dan sikap ilmiah mahasiswa selama implementasi PPZI-BIL	Untuk mengetahui apakah selama penerapan PPZI-BIL mahasiswa melakukan aktivitas atau proses sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis dan indikator sikap ilmiah	Mahasiswa

Lanjutan Tabel 3.1.

No	Jenis Instrumen	Deskripsi	Tujuan	Target atau Sasaran
2	Tes penguasaan konsep Zoologi Invertebrata dan tes KBK	Tes penguasaan konsep terdiri dari 80 soal yang memuat 5 pokok bahasan/filum, dan tes KBK terdiri dari 55 soal yang merujuk pada indikator berpikir kritis Ennis	Untuk mengevaluasi atau mengetahui sejauh mana kemampuan atau penguasaan konsep serta keterampilan berpikir kritis mahasiswa setelah mengikuti PPZI-BIL	Mahasiswa
3	Skala sikap ilmiah mahasiswa	Skala sikap ilmiah mahasiswa terdiri dari 25 butir pernyataan	Untuk mengetahui apakah sebelum atau setelah penerapan PPZI-BIL mahasiswa mengalami perubahan sikap ilmiah	Mahasiswa
4	Skala motivasi mahasiswa	Skala motivasi mahasiswa berkaitan dengan sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata yang terdiri dari 13 butir pernyataan dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata yang terdiri dari 27 butir pernyataan	Untuk mengetahui apakah sebelum atau setelah penerapan PPZI-BIL mahasiswa mengalami perubahan motivasi (sikap mahasiswa terhadap kurikulum Zoologi Invertebrata dan persepsi mahasiswa terhadap perkuliahan Zoologi Invertebrata)	Mahasiswa

Sebelum instrumen digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi butir soal khususnya untuk instrumen tes (penguasaan konsep dan KBK), yang selanjutnya dilakukan analisis indeks kesukaran, daya beda, validitas, dan reliabilitas. Untuk instrumen sikap ilmiah hanya dilakukan analisis terhadap validitas dan reliabilitas, sedangkan untuk instrumen lainnya cukup dilakukan uji validitas konten dan konstruksi. Seluruh instrumen yang terdapat pada Tabel 3.1. merupakan instrumen yang termasuk bagian dari program, dan untuk keterbatasan, kelemahan, dan kelebihan dari program akan dibahas secara deskriptif.

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

**Indeks kesukaran**, digunakan untuk mengetahui apakah soal tergolong mudah, sedang, atau sukar. Persamaan yang digunakan (Popham, 2013):

$$P = \frac{R}{T}$$

P = indeks kemudahan, R = banyaknya mahasiswa yang menjawab benar, dan T = seluruh responden.

**Daya pembeda**, digunakan untuk mengetahui sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara mahasiswa yang sudah atau belum memahami konsep. Persamaan yang digunakan (Popham, 2013):

$$D = p_h - p_l$$

D = Indeks daya pembeda,  $p_h$  = proporsi peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar,  $p_l$  = proporsi peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar.

**Uji validitas**, dilakukan untuk mengetahui kesahihan suatu instrumen sehingga mampu mengukur apa yang hendak diukur (Cohen, dkk., 2013). Dalam penelitian ini dilakukan uji validitas isi (*content validity*) melalui timbangan ahli terhadap ketepatan setiap butir tes dengan indikator-indikator yang dirumuskan. Uji validitas instrumen juga dilakukan menggunakan rumus *Pearson Product Moment*:

$$r_{XY} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$r_{XY}$  = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan harga koefisien korelasi *product moment* tersebut dengan r tabel dengan ketentuan jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal tersebut valid.

**Uji reliabilitas**, dilakukan untuk menguji tingkat keajegan dari instrumen yang digunakan (Cohen dkk., 2013). Perhitungan reliabilitas menggunakan rumus:

$$r_{KR20} = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

$r_{KR20}$  = reliabilitas instrumen, n = jumlah responden, p = proporsi responden yang menjawab benar, q = proporsi responden yang menjawab salah,  $\delta^2$  = varian total.

Hasil analisis indeks kesukaran, daya beda, validitas, dan reliabilitas instrumen tes KBK (analisis dilakukan menggunakan *Excel*) dan tes penguasaan konsep (analisis menggunakan *Anatest*) dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3. Untuk analisis validitas dan reliabilitas skala sikap ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2. Analisis Daya Beda, Tingkat Kesukaran, Validitas, dan Reliabilitas Instrumen Tes KBK

No	Soal	D. Pembeda	T. Kesukaran	Validasi	Keterangan	Reliabilitas
1	1	0.71	sedang	0.52	Valid*	0,98
2	2	0.52	sedang	0.52	Valid*	
3	3	0.49	sedang	0.24	Valid*	
4	4	0.49	sedang	0.52	Valid*	
5	5	0.81	sedang	0.4	Valid*	
6	6	0.56	sedang	0.47	Valid*	
7	7	0.6	sedang	0.48	Valid*	
8	8	0.57	sedang	0.34	Valid*	
9	9	0.28	sukar	0.38	Valid*	
10	10	0.78	sedang	0.47	Valid*	
11	11	0.49	sedang	0.36	Valid*	
12	12	0.24	sukar	0.61	Valid*	
13	13	0.71	sedang	0.43	Valid*	
14	14	0.85	sedang	0.51	Valid*	
15	15	0.71	sedang	0.35	Valid*	
16	16	0.24	sedang	0.39	Valid*	
17	17	0.67	sedang	0.56	Valid*	
18	18	0.78	sedang	0.53	Valid*	
19	19	0.58	mudah	0.28	Valid*	
20	20	0.6	sedang	0.46	Valid*	
21	21	0.42	sedang	0.34	Valid*	
22	22	0.38	sedang	0.38	Valid*	
23	23	0.6	sedang	0.28	Valid*	

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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



24	24	0.49	sedang	0.44	Valid*
25	25	0.71	sedang	0.38	Valid*
26	26	0.78	sedang	0.54	Valid*
27	27	0.38	sedang	0.41	Valid*
28	28	0.42	sedang	0.32	Valid*
29	29	1.03	sedang	0.64	Valid*
30	30	0.45	sedang	0.31	Valid*
31	31	0.49	sedang	0.44	Valid*

Keterangan: \* Digunakan tanpa perbaikan; \*\* Diperbaiki

Lanjutan Tabel 3.2.

No	Soal	D. Pembeda	T. Kesukaran	Validasi	Keterangan	Reliabilitas
32	32	0.49	sedang	0.22	Valid*	0,98
33	33	0.49	sedang	0.29	Valid*	
34	34	0.78	sedang	0.6	Valid*	
35	35	0.52	sedang	0.34	Valid*	
36	36	0.78	sedang	0.27	Valid*	
37	37	0.09	sedang	0.43	Valid*	
38	38	0.67	sedang	0.48	Valid*	
39	39	0.81	sedang	0.56	Valid*	
40	40	0.53	sedang	0.42	Valid*	
41	41	0.52	sedang	0.35	Valid*	
42	42	0.78	sedang	0.4	Valid*	
43	43	0.01	mudah	0.15	Valid**	
44	44	0.49	sedang	0.42	Valid*	
45	45	0.64	sedang	0.45	Valid*	
46	46	0.34	sedang	0.38	Valid*	
47	47	-0.02	sedang	0.36	Valid**	
48	48	0.27	sedang	0.36	Valid*	
49	49	0.63	sedang	0.38	Valid*	
50	50	0.27	sedang	0.31	Valid*	
51	51	0.42	sedang	0.48	Valid*	
52	52	0.31	sedang	0.4	Valid*	
53	53	0.78	sedang	0.37	Valid*	
54	54	0.74	sedang	0.51	Valid*	
55	55	0.82	sedang	0.37	Valid*	

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

Keterangan: \* Digunakan tanpa perbaikan; \*\* Diperbaiki

Tabel 3.3. Analisis Daya Beda, Tingkat Kesukaran, Validitas, dan Reliabilitas Instrumen Tes Penguasaan Konsep

No	Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Reliabilitas
1	1	10.00	sedang	0.089	-	0,84
2	2	25.00	sedang	0.239	Signifikan	
3	3	50.00	sedang	0.413	Sangat Signifikan	

Keterangan: (Signifikan dan Sangat Signifikan) = Digunakan tanpa perbaikan  
(-) = Diperbaiki

Lanjutan Tabel 3.3.

No	Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Reliabilitas
4	4	-10.00	sedang	0.047	-	0,84
5	5	40.00	sedang	0.318	Sangat Signifikan	
6	6	30.00	sedang	0.218	Signifikan	
7	7	35.00	sukar	0.270	Signifikan	
8	8	35.00	sukar	0.281	Signifikan	
9	9	10.00	sukar	0.256	Signifikan	
10	10	35.00	sangat mudah	0.316	Sangat Signifikan	
11	11	65.00	sedang	0.538	Sangat Signifikan	
12	12	5.00	sedang	0.136	-	
13	13	20.00	sangat sukar	0.222	Signifikan	
14	14	30.00	sedang	0.264	Signifikan	
15	15	10.00	sedang	0.068	-	
16	16	25.00	sedang	0.217	Signifikan	
17	17	35.00	sedang	0.227	Signifikan	
18	18	40.00	sukar	0.372	Sangat Signifikan	
19	19	15.00	sedang	0.145	-	
20	20	10.00	sukar	0.218	Signifikan	
21	21	5.00	sedang	-0.039	-	
22	22	35.00	sukar	0.311	Sangat Signifikan	
23	23	20.00	sedang	0.051	-	
24	24	25.00	sangat mudah	0.297	Sangat Signifikan	
25	25	40.00	sukar	0.381	Sangat Signifikan	

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

26	26	25.00	sedang	0.181	-
27	27	30.00	sukar	0.304	Sangat Signifikan
28	28	25.00	sangat mudah	0.326	Sangat Signifikan
29	29	20.00	sukar	0.315	Sangat Signifikan
30	30	25.00	sukar	0.264	Signifikan
31	31	10.00	sedang	0.177	-
32	32	20.00	sangat mudah	0.336	Sangat Signifikan
33	33	20.00	sukar	0.304	Sangat Signifikan
34	34	10.00	sedang	0.141	-
35	35	20.00	sukar	0.229	Signifikan
36	36	20.00	sukar	0.246	Signifikan

Keterangan: (Signifikan dan Sangat Signifikan) = Digunakan tanpa perbaikan  
 (-) = Diperbaiki

Lanjutan Tabel 3.3.

No	Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Reliabilitas
37	37	45.00	sukar	0.266	Signifikan	0,84
38	38	35.00	sukar	0.219	Signifikan	
39	39	15.00	sangat sukar	0.298	Sangat Signifikan	
40	40	45.00	sukar	0.333	Sangat Signifikan	
41	41	35.00	sukar	0.374	Sangat Signifikan	
42	42	30.00	sukar	0.322	Sangat Signifikan	
43	43	35.00	sukar	0.360	Sangat Signifikan	
44	44	30.00	sukar	0.225	Signifikan	
45	45	40.00	sukar	0.250	Signifikan	
46	46	25.00	sukar	0.260	Signifikan	
47	47	20.00	sukar	0.306	Sangat Signifikan	
48	48	15.00	sedang	0.115	-	
49	49	15.00	sangat sukar	0.243	Signifikan	
50	50	30.00	sedang	0.248	Signifikan	
51	51	40.00	sukar	0.291	Sangat Signifikan	
52	52	20.00	sukar	0.269	Signifikan	
53	53	30.00	sukar	0.229	Signifikan	
54	54	35.00	sedang	0.222	Signifikan	
55	55	45.00	sedang	0.368	Sangat Signifikan	
56	56	20.00	sangat sukar	0.285	Sangat Signifikan	

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

57	57	25.00	sukar	0.253	Signifikan
58	58	20.00	sukar	0.291	Sangat Signifikan
59	59	20.00	sukar	0.245	Signifikan
60	60	25.00	sukar	0.253	Signifikan
61	61	25.00	sangat sukar	0.302	Sangat Signifikan
62	62	45.00	sedang	0.250	Signifikan
63	63	25.00	sukar	0.238	Signifikan
64	64	25.00	sukar	0.268	Signifikan
65	65	25.00	sukar	0.258	Signifikan
66	66	15.00	sangat sukar	0.232	Signifikan
67	67	25.00	sukar	0.256	Signifikan
68	68	25.00	sukar	0.257	Signifikan
69	69	30.00	sukar	0.224	Signifikan
70	70	20.00	sukar	0.220	Signifikan
71	71	35.00	sukar	0.377	Sangat Signifikan
72	72	25.00	sedang	0.221	Signifikan

Keterangan: (Signifikan dan Sangat Signifikan) = Digunakan tanpa perbaikan  
 (-) = Diperbaiki

Lanjutan Tabel 3.3.

No	Butir Soal	Daya Pembeda (%)	Tingkat Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi	Reliabilitas
73	73	40.00	sukar	0.310	Sangat Signifikan	0,84
74	74	10.00	sedang	0.138	-	
75	75	60.00	sukar	0.536	Sangat Signifikan	
76	76	15.00	sukar	0.226	Signifikan	
77	77	20.00	sedang	0.240	Signifikan	
78	78	10.00	sedang	0.120	-	
79	79	35.00	sukar	0.383	Sangat Signifikan	
80	80	30.00	sukar	0.292	Sangat Signifikan	

Keterangan: (Signifikan dan Sangat Signifikan) = Digunakan tanpa perbaikan  
 (-) = Diperbaiki

Tabel 3.4. Analisis Validitas dan Reliabilitas Skala Sikap Ilmiah

No	Pernyataan	Validasi	Keterangan	Reliabilitas
1	1	0.54	Valid*	0,89
2	2	0.62	Valid*	
3	3	0.47	Valid*	

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

4	4	0.53	Valid*
5	5	0.49	Valid*
6	6	0.48	Valid*
7	7	0.47	Valid*
8	8	0.47	Valid*
9	9	0.47	Valid*
10	10	0.52	Valid*
11	11	0.52	Valid*
12	12	0.54	Valid*
13	13	0.53	Valid*
14	14	0.51	Valid*
15	15	0.47	Valid*
16	16	0.52	Valid*
17	17	0.49	Valid*
18	18	0.47	Valid*
19	19	0.51	Valid*
20	20	0.47	Valid*
21	21	0.53	Valid*
22	22	0.55	Valid*

Keterangan: \* Digunakan tanpa perbaikan; \*\* Diperbaiki

Lanjutan Tabel 3.4.

No	Pernyataan	Validasi	Keterangan	Reliabilitas
23	23	0.55	Valid*	0,89
24	24	0.45	Valid*	
25	25	0.51	Valid*	

Keterangan: \* Digunakan tanpa perbaikan; \*\* Diperbaiki

### E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian *mix method* ini terdiri atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa: (1) karakteristik Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL), (2) hasil observasi sikap ilmiah dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa selama penerapan Program Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL), (3) penyebaran skala sikap dan skala motivasi sebelum dan setelah penerapan Program

Riki Apriyandi Putra, 2014

*Pengembangan program perkuliahan zoologi invertebrate berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah mahasiswa Calon guru biologi*

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

Perkuliahan Zoologi Invertebrata Berbasis Inkuiri Laboratorium (PPZI-BIL). Data kuantitatif berupa : (1) skor penguasaan konsep, dan (2) skor KBK.

Analisis data penelitian menggunakan teknik *sequential data analysis*, yaitu: (1) analisis data kualitatif, (2) analisis data kuantitatif, dan (3) analisis gabungan kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kualitatif yang diperoleh sebelum, selama, maupun setelah pelaksanaan program perkuliahan praktikum Zoologi Invertebrata menggunakan analisis deskriptif interpretatif, sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik inferensial. Persentase gain ternormalisasi setiap mahasiswa dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1998):

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}} \times 100\%$$

Keterangan:  $g$  = persentase gain ternormalisasi,  $S_{\text{post}}$  = skor tes akhir,  $S_{\text{pre}}$  = skor tes awal, dan  $S_{\text{max}}$  = skor maksimum

Kriteria peningkatan keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep mahasiswa sesuai kategori, tinggi:  $\%g > 70$ , sedang:  $30 \leq \%g \leq 70$ , dan rendah:  $\%g < 30$ . Uji statistik menggunakan SPSS versi 16 pada taraf signifikansi 5%. Data kualitatif diolah menggunakan statistik deskriptif yaitu menghitung rata-rata tanggapan setiap item yang dinyatakan dalam persentase setiap pernyataan.