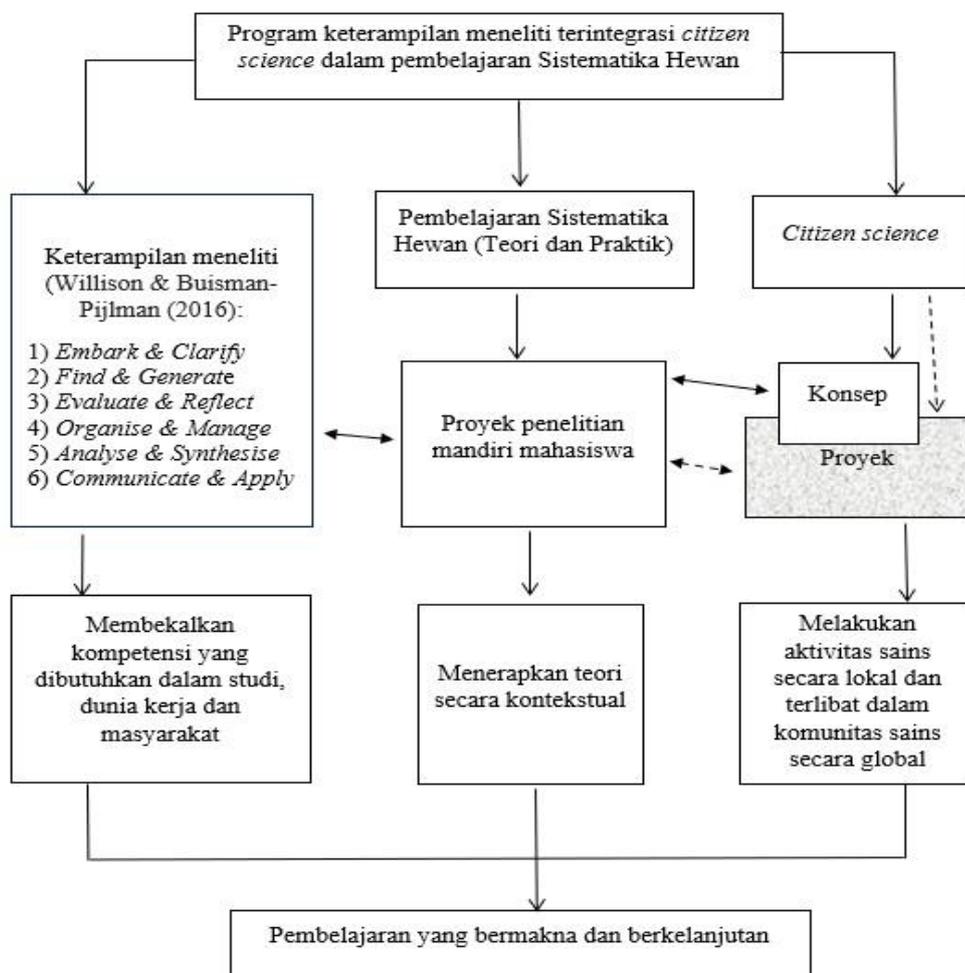


**,BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini mengembangkan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan sistematika hewan. Menggunakan paradigma pendekatan ilmiah berbasis data dari fenomena dan masalah di bidang pendidikan tentang pembekalan keterampilan meneliti dalam pembelajaran. Paradigma dalam penelitian ini merupakan rangkaian konsep yang yang berhubungan dengan keterampilan meneliti, pembelajaran Sistematika Hewan dan *Citizen Science* yang membentuk kerangka berpikir dalam pelaksanaan penelitian ini (Gambar 3.1).



Keterangan: alur kegiatan yang dilakukan (→), alur kegiatan yang dapat dilakukan (--->)

Gambar 3.1 Paradigma Penelitian Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* dalam Perkuliahan Sistematika Hewan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Paradigma ini menjadi dasar dalam melakukan metode penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Metode penelitian menyampaikan rancangan dari alur penelitian secara prosedural mulai dari desain penelitian; partisipan, tempat dan waktu penelitian, pengumpulan data dan instrumen penelitian, analisis data serta isu etik. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed methods research* (kuantitatif dan kualitatif) (Creswell & Clark, 2018). Keunggulan dari pendekatan *mixed methods research* adalah hasil dari data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh saling melengkapi untuk memberikan gambaran yang utuh dari hasil penelitian.

### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian merupakan rangkaian prosedur pengumpulan, analisis, penafsiran, serta pelaporan data pada suatu studi penelitian. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *embedded* (Creswell & Clark, 2018) yaitu penelitian kualitatif dan kuantitatif dilakukan secara berangkaian dengan analisis terpisah. Desain *embedded* dipilih karena dengan desain ini peneliti dapat melakukan eksplorasi awal sebelum melakukan eksperimen, dapat memahami pelaksanaan eksperimen terkait proses dan hasilnya serta dapat memberikan penjelasan lebih lanjut setelah melaksanakan eksperimen. Desain ini terdiri dari dua fase penelitian yaitu fase 1 untuk persiapan penelitian dan fase 2 untuk pelaksanaan penelitian. Tiap fase melaksanakan penelitian kualitatif dan kuantitatif secara beriringan. Desain penelitian disajikan pada Gambar 3.2.

### **3.2 Partisipan, Tempat, dan Waktu Penelitian**

Penjelasan tentang partisipan, tempat dan waktu penelitian adalah sebagai berikut.

#### **3.2.1 Partisipan**

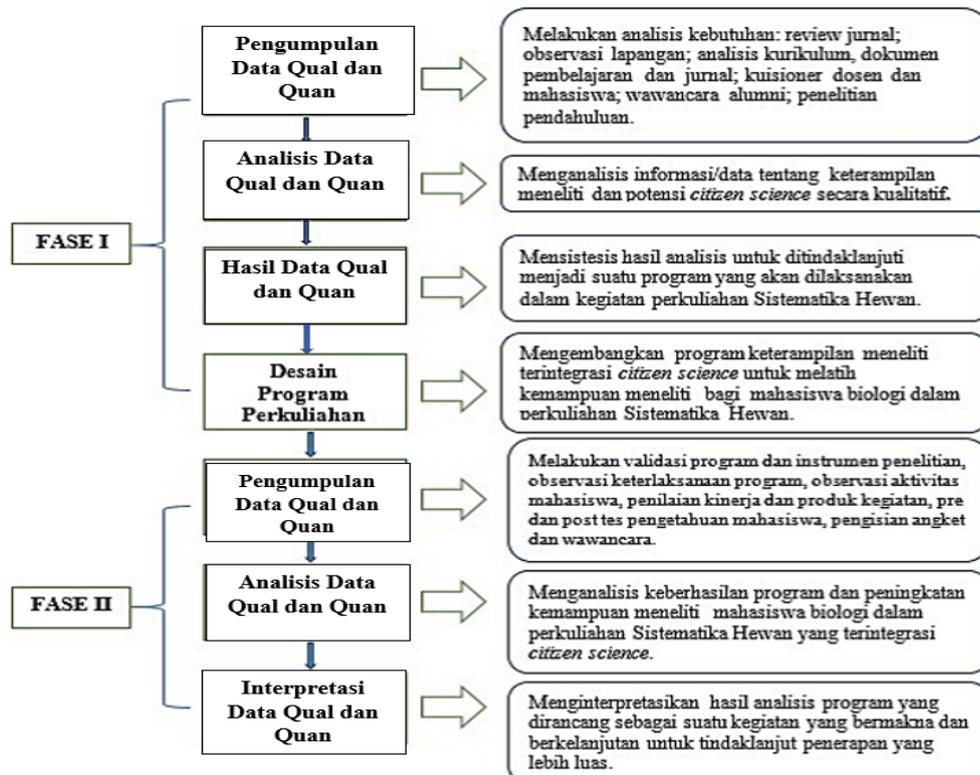
Partisipan dalam penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA yang terdiri mahasiswa Program Studi (Prodi) Pendidikan Biologi dan mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi di satu perguruan tinggi di Surabaya Jawa Timur. Subyek penelitian dari para partisipan adalah yang digunakan sebagai sampel adalah tiga kelas mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi dan dua kelas mahasiswa Prodi Biologi.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan *pre-experimental one-shot case study design*. Rincian subyek penelitian disampaikan pada Tabel 3.1



Gambar 3.2. Desain Penelitian *Embedded* untuk Mengembangkan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* dalam Perkuliahan Sistematika Hewan

Tabel 3.1  
Subyek Penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science*

No	Karakteristik	Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi	Mahasiswa Prodi Biologi
1	Angkatan	2020	2021
2	Semester	4	3
3	Jumlah Kelas	3	2
4	Jumlah Mahasiswa	87	63
5	Rincian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelas pertama (kode A): 33 mahasiswa (29 perempuan, 4 laki-laki).</li> <li>Kelas kedua (kode B): 31 mahasiswa (25 perempuan, 6 laki-laki).</li> <li>Kelas ketiga (kode C): 23 mahasiswa (19 perempuan, 4 laki-laki).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelas pertama (kode D): 41 mahasiswa (31 perempuan, 10 laki-laki).</li> <li>Kelas kedua (Kode U): 22 mahasiswa (20 perempuan, 2 laki-laki).</li> </ul>
6	Keterlibatan	Implementasi 1	Implementasi 2

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

### 3.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA di salah satu perguruan tinggi negeri yang berada di Surabaya-Jawa Timur. Waktu pelaksanaan pada semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022 pada bulan Februari-Juli 2022 untuk implementasi 1 dan semester Ganjil Tahun Ajaran 2022/2023 pada Bulan Agustus-Desember 2022 dan Januari 2023 untuk implementasi 2.

### 3.3 Definisi Operasional

Penelitian “Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti pada Perkuliahan Sistematika Hewan” memuat beberapa variabel yang menjadi fokus penelitian dengan definisi operasional penelitiannya sebagai berikut.

- 1) **Program keterampilan meneliti** dalam penelitian ini adalah program yang dikembangkan dalam penelitian ini dengan melaksanakan keterampilan meneliti yang terintegrasi dengan konsep *citizen science* pada perkuliahan Sistematika Hewan yang melaksanakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dalam bentuk proyek penelitian mahasiswa selama  $\pm$  10 pertemuan dalam satu semester. Dosen dan mahasiswa secara aktif terlibat dalam pelaksanaan kegiatan. Parameter keberhasilan program ini dinilai berdasarkan kesesuaian rencana program dengan yang dihasilkan, hasil validasi program, keterlaksanaan program, dan keefektifan program (peningkatan kemampuan mahasiswa, kepraktisan program, serta respon positif mahasiswa dan dosen pengguna).
- 2) ***Citizen science*** dalam penelitian ini adalah kegiatan yang menerapkan konsep *citizen science* berdasar tiga prinsip dari 10 prinsip *citizen science* yang ada. Kegiatan tersebut dapat diikuti oleh mahasiswa melalui komunitas *citizen science* secara *online* ataupun *offline*. Parameter pelaksanaan konsep *citizen science* dalam penelitian ini adalah mahasiswa melakukan kegiatan ilmiah atau penelitian; saling bekerja sama dengan masyarakat ilmiah yang lain; dan menindaklanjuti penelitian yang dilakukan.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

- 3) **Keterampilan meneliti** dalam penelitian ini adalah serangkaian kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan penelitian pada proyek penelitian di perkuliahan Sistematika Hewan. Terdapat enam aspek keterampilan meneliti yang masing-masing terdiri dari beberapa kemampuan melaksanakan kegiatan penelitian yang harus dikuasai mahasiswa. Enam aspek keterampilan meneliti tersebut terdiri dari (1) Memulai & Memperjelas (*Embark & Clarify*), (2) Menemukan & Menghasilkan (*Find & Generate*), (3) Mengevaluasi & Merefleksi (*Evaluate & Reflect*), (4) Mengatur & Mengelola (*Organise & Manage*), (5) Menganalisis & Mensintesis (*Analyse & Synthesise*), (6) Mengkomunikasikan & Mengaplikasikan (*Communicate & Apply*). Parameter keterlaksanaan keterampilan meneliti oleh mahasiswa dilihat berdasarkan terlaksananya kegiatan-kegiatan penelitian dalam catatan *logbook* mahasiswa, hasil observasi dosen, dan hasil artikel hasil penelitian mahasiswa.
- 4) **Kompetensi meneliti** dalam penelitian ini adalah kecakapan mahasiswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap meneliti dalam melaksanakan kegiatan proyek penelitian pada perkuliahan Sistematika Hewan. Parameter kompetensi meneliti mahasiswa dinilai berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* (pengetahuan); hasil keterlaksanaan kegiatan penelitian dari *logbook* mahasiswa dan hasil observasi dosen, serta hasil penilaian artikel penelitian sebagai hasil kinerja mahasiswa (keterampilan); hasil observasi sikap mahasiswa dalam melaksanakan penelitian (sikap).
- 5) **Perkuliahan Sistematika Hewan** dalam penelitian ini adalah perkuliahan yang mempelajari tentang konsep ciri-ciri morfologi, klasifikasi, identifikasi dan deskripsi, tata nama, keanekaragaman, dan peran hewan yang meliputi Filum Porifera, Coelenterata, Platyhelminthes, Aschelminthes, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata dan Chordata. Mahasiswa Jurusan Biologi baik Prodi Pendidikan Biologi dan Prodi Biologi, laki-laki dan perempuan memperoleh materi dan metode penyampaian yang sama. Materi disampaikan dengan pendekatan *student centered* dalam kegiatan praktik dan tugas diberikan dalam bentuk proyek penelitian mahasiswa. Perkuliahan dilaksanakan sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester yang telah dirancang (Lampiran 1).

### 3.4 Pengumpulan Data

Bagian pengumpulan data menjelaskan tentang instrument dan prosedur penelitian yang dilakukan.

#### 3.4.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur ketercapaian dari variabel-variabel penelitian yang diukur. Data yang mendukung penelitian ini diperoleh dengan menggunakan beberapa instrumen untuk memperoleh data jenis kualitatif dan kuantitatif, sesuai dengan jenis data yang dihasilkan dalam *mixed methods research*. Data penelitian yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa fakta dalam bentuk uraian kata-kata yang bersifat deskriptif menjelaskan sifat atau karakteristik suatu hal sedangkan data kuantitatif berupa angka.

Untuk menjawab empat pertanyaan penelitian pada penelitian ini yang terkait dengan struktur program, karakteristik program, penerapan program dan keefektifan program, dibutuhkan data kuantitatif dan kualitatif yang sesuai. Data untuk struktur dan karakteristik program yang dikembangkan diperoleh dari hasil penilaian kesesuaian program yang dihasilkan dan hasil validasi oleh dosen penimbang dari karakteristik dari program, buku panduan dan soal yang dikembangkan. Data keterlaksanaan program didapat dari hasil catatan *logbook* mahasiswa, observasi kegiatan oleh dosen dan artikel penelitian yang dihasilkan mahasiswa. Data keefektifan program diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman mahasiswa terhadap materi, kepraktisan program dan buku panduan serta hasil respon mahasiswa dan dosen. Data-data beserta instrumen yang digunakan dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 3.2.

Penelitian ini juga mengembangkan instrument penilaian berupa soal yang terkait dengan pengetahuan tentang keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* dengan materi sistematika hewan. Di awal pengembangan soal terdapat 30 soal yang dibuat dalam bentuk tes diagnostik *two-tier multiple choice* (soal dua tingkat). Tingkat pertama merupakan pertanyaan dengan lima pilihan jawaban yang berasal dari cuplikan kasus penelitian yang bersumber dari beberapa artikel ilmiah yang sesuai dengan topik keterampilan meneliti dalam bidang Sistematika Hewan. Sedangkan tingkat kedua ada lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban pada

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

tingkat pertama. Dari 30 soal yang dikembangkan, digunakan 24 soal untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep yang diajarkan.

Tabel 3.2  
Instrumen Pengumpulan Data Penelitian

No	Instrumen	Sumber Data	Tujuan
<b>Data Kualitatif</b>			
1	Pedoman kesesuaian dokumentasi program (Lampiran 2)	Data hasil penilaian kesesuaian antara karakteristik program (format, substansi, kebahasaan) yang direncanakan dengan karakteristik program yang dikembangkan berdasarkan pedoman kesesuaian dokumentasi program.	Data digunakan untuk menganalisis pelaksanaan pengembangan program, serta untuk evaluasi program terkait aspek konteks.
2	Pedoman kesesuaian dokumentasi buku panduan program (Lampiran 3)	Data hasil penilaian kesesuaian antara karakteristik buku panduan program (penyajian, materi, kebahasaan) yang direncanakan dengan karakteristik buku panduan program yang dikembangkan berdasarkan pedoman kesesuaian dokumentasi buku panduan program.	
3	Pedoman kesesuaian dokumentasi soal tentang pengetahuan keterampilan meneliti terintegrasi <i>citizen science</i> (Lampiran 4)	Data hasil penilaian kesesuaian antara karakteristik soal (materi, konstruksi, kebahasaan) yang direncanakan dengan karakteristik soal yang dikembangkan berdasarkan pedoman kesesuaian dokumentasi soal untuk menilaikan pemahaman mahasiswa tentang pengetahuan keterampilan meneliti terintegrasi <i>citizen science</i> .	
<b>Data Kuantitatif</b>			
1	Lembar validasi program (Lampiran 5)	Data hasil penilaian ahli ( <i>expert judgement</i> ) atau penimbang untuk karakteristik program (format, substansi, kebahasaan) yang telah dikembangkan dengan memberikan penilaian valid tidaknya program untuk layak tidaknya program tersebut digunakan.	Data digunakan untuk menganalisis pelaksanaan pengembangan program, serta untuk evaluasi program terkait aspek input.
2	Lembar validasi buku panduan (Lampiran 6)	Data hasil penilaian ahli ( <i>expert judgement</i> ) atau penimbang untuk karakteristik buku panduan (penyajian, materi, kebahasaan) yang telah dikembangkan dengan memberikan penilaian valid tidaknya buku panduan program	

Ulfi Faizah, 2023

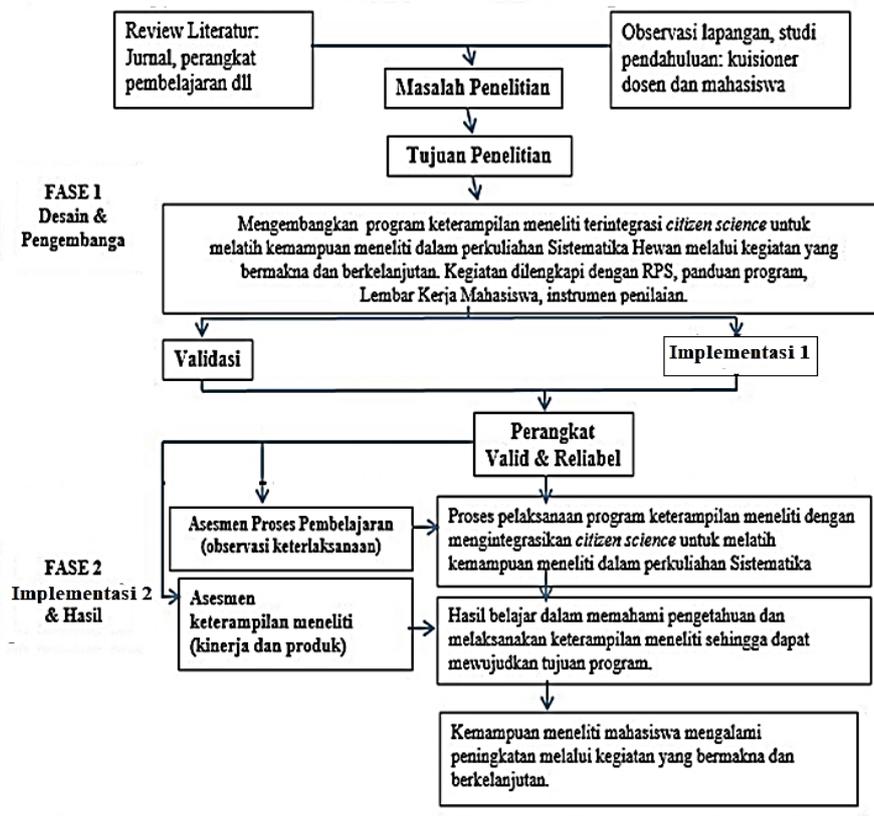
**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

No	Instrumen	Sumber Data	Tujuan
		tersebut untuk layak tidaknya digunakan.	
3	Lembar validasi soal pengetahuan keterampilan meneliti terintegrasi <i>citizen science</i> (Lampiran 7)	Data hasil penilaian ahli ( <i>expert judgement</i> ) atau penimbang untuk karakteristik soal (materi, konstruksi, kebahasaan) yang telah dikembangkan dengan memberikan penilaian valid tidaknya soal untuk layak tidaknya soal tersebut digunakan.	
4	Catatan kinerja/ <i>logbook</i> mahasiswa (Lampiran 8)	Data persentase hasil pelaksanaan program berdasar kinerja mahasiswa dalam melaksanakan enam aspek kegiatan keterampilan meneliti.	Data digunakan untuk menganalisis pelaksanaan penerapan program di lapangan, serta untuk evaluasi program terkait aspek proses.
5	Lembar observasi pelaksanaan kegiatan oleh dosen (Lampiran 9)	Data persentase hasil pelaksanaan program berdasar observasi dosen terhadap aktivitas mahasiswa melaksanakan enam aspek kegiatan keterampilan meneliti.	
6	Lembar penilaian artikel penelitian (Lampiran 10)	Data perolehan nilai dari hasil artikel penelitian yang dibuat mahasiswa sebagai produk pelaksanaan program.	
7	Soal tes penguasaan konsep berpikir logis ( <i>Test of Logical Thinking-ToLT</i> ) (Lampiran 11)	Data perolehan skor hasil penilaian <i>pretest dan posttest</i> tentang berpikir logis.	Data digunakan untuk menganalisis keefektifan program, serta untuk evaluasi program terkait aspek produk.
8	Soal tes penguasaan konsep keterampilan meneliti terintegrasi <i>citizen science</i> (Lampiran 12)	Data perolehan skor hasil penilaian <i>pretest dan posttest</i> tentang keterampilan meneliti terintegrasi <i>citizen science</i> pada kajian Sistematika Hewan.	
9	Lembar penilaian kepraktisan program (Lampiran 13)	Data perolehan skor hasil penilaian kepraktisan program (format, substansi, pelaksanaan) yang dilakukan dosen pengguna.	
10	Lembar penilaian kepraktisan buku panduan (Lampiran 14)	Data perolehan skor hasil penilaian kepraktisan buku panduan program (penyajian, materi, bahasa) yang dilakukan dosen pengguna.	
11	Angket respon mahasiswa (Lampiran 15)	Data persentase hasil respon mahasiswa terhadap pelaksanaan program.	
12	Angket respon dosen (Lampiran 16)	Data perolehan skor hasil respon dosen terhadap pelaksanaan program.	

### 3.4.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dirancang untuk memperjelas pelaksanaan penelitian terdiri atas dua fase yakni 1) Fase desain dan pengembangan serta 2) Fase implementasi dan analisis (Gambar 3.3). Penjabaran dari tiap fase dari prosedur penelitian adalah sebagai berikut.



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian Pengembangan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* dalam Perkuliahan Sistematika Hewan

#### Fase 1: Desain dan Pengembangan

##### a. Desain awal program

Langkah awal dalam prosedur penelitian adalah mengumpulkan data secara kualitatif dan kuantitatif untuk dianalisis dan menghasilkan data terkait analisis kebutuhan program yang diperoleh dengan cara melakukan analisis kebutuhan yang berhubungan dengan kurikulum, observasi lapangan dan kajian referensi. Analisis kebutuhan terkait kurikulum dilakukan berdasarkan data tentang kompetensi lulusan dan RPS yang digunakan di perguruan tinggi; Analisis kebutuhan melalui observasi lapangan dilakukan dengan penelitian pendahuluan melalui angket

Ulfi Faizah, 2023

PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN

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

*google form* yang diberikan kepada mahasiswa dan dosen untuk mengetahui kesulitan yang dialami saat melakukan dan atau membekalkan keterampilan meneliti; serta melakukan kajian referensi terkait keterampilan meneliti dan *citizen science*.

Hasil analisis kebutuhan pentingnya keterampilan meneliti berdasarkan kurikulum dilakukan dengan menganalisis data dari Pangkalan Data Dikti. Data yang digunakan tentang kompetensi lulusan dan profil lulusan Jurusan Biologi baik Prodi Pendidikan Biologi dan Prodi Biologi. Data terkait keterampilan meneliti pada kurikulum diambil juga dari RPS pada Jurusan Biologi di beberapa perguruan tinggi, serta data mata kuliah yang membekalkan keterampilan meneliti.

Analisis kebutuhan berdasarkan observasi di lapangan juga dilakukan dengan penyebaran angket *Google form* tentang pembekalan keterampilan meneliti dalam perkuliahan dan pelaksanaan *citizen science* dengan responden dosen dan mahasiswa. Selain itu dilakukan analisis kebutuhan berdasarkan review artikel dari beberapa penelitian sebelumnya terkait penelitian tentang keterampilan meneliti dan *citizen science* dalam perkuliahan. Hasil *review* tersebut menghasilkan informasi tentang pelaksanaan keterampilan meneliti dan kegiatan *citizen science* dalam perkuliahan.

Selanjutnya dari hasil analisis kebutuhan, ditentukan rumusan masalah yang sesuai dan tujuan penelitian kemudian membuat desain penelitian yaitu desain program keterampilan meneliti yang dibuat adalah dengan memasukkan *framework Research Skill* dan mengintegrasikan konsep *citizen science* pada perkuliahan Sistematika Hewan karena hal tersebut masih jarang yang melakukan penelitian dan pengembangannya.

## **b. Pengembangan Program**

Pengembangan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan dimulai dengan membuat prototipe program beserta perangkat pembelajaran yang dibutuhkan. Peneliti menyusun RPS dengan revisi penyesuaian materi dari program yang dikembangkan (Lampiran 1) dan menyusun program (Lampiran 17) dengan mengacu pada panduan kesesuaian program (Lampiran 2), menyusun matriks

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

asesmen keterampilan meneliti (Lampiran 18). Membuat buku panduan program (Berdasar panduan kesesuaian buku panduan (Lampiran 3), menyusun soal tes tentang pengetahuan keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science*, dan membuat rubrik penilaian artikel (Lampiran 10).

Pengembangan buku Panduan Program Keterampilan Meneliti Terintegrasi *Citizen Science* untuk Membekalkan Kompetensi Meneliti dalam Perkuliahan Sistemika Hewan yang disusun dengan urutan pada bagian pendahuluan menjelaskan tentang Mata Kuliah Sistemika Hewan, perkuliahan, tujuan serta program keterampilan yang dilaksanakan. Selanjutnya disampaikan dengan lebih detail tentang keenam aspek keterampilan meneliti pada program ini yang disampaikan secara runtut agar dapat dipahami dengan baik. Selain teori tentang keterampilan meneliti juga disampaikan contoh pelaksanaan program ini dalam kegiatan penelitian di lapangan (berbagai artikel penelitian dan buku panduan kegiatan lapangan) yang disertai dengan *link* di internet yang dapat diakses oleh mahasiswa agar dapat untuk mengkaji materi yang direkomendasikan.

Buku panduan juga memuat tentang pelaksanaan dan penilaian program ini saat perkuliahan dalam bentuk Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) dan penilaian kegiatan secara internal oleh mahasiswa dan dosen. LKM dilengkapi dengan *logbook* yang memuat catatan tahapan-tahapan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa serta penilaian diri mahasiswa (*asesmen as learning*) berdasarkan matriks asesmen yang telah dikembangkan untuk program ini. Lembar bimbingan berisi hasil observasi pelaksanaan kegiatan penelitian mahasiswa dan sebagai usaha untuk cros cek antara penilaian diri mahasiswa dan penilaian dosen berdasarkan matriks asesmen yang ada. Dosen juga memberikan masukan saat kegiatan bimbingan agar ditindaklanjuti mahasiswa dalam memperbaiki penelitian yang sedang dilakukan supaya menjadi lebih baik (*asesmen for learning*) (Lampiran 19).

Pengembangan soal pada penelitian ini dibuat berdasarkan enam aspek keterampilan meneliti yang dibekalkan sebagai indikatornya. Soal untuk tiap indikator terdiri dari beberapa item pertanyaan dan alasan yang sesuai dengan indikator yang diwakili. Terdapat 30 soal yang divalidasi. Pada Tabel 3.1, disampaikan bahwa dalam pengumpulan data kuantitatif validasi soal untuk materi keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* yang dikembangkan, soal juga

**Ulfi Faizah, 2023**

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

divalidasi berdasarkan implementasi 1 kepada mahasiswa Jurusan Biologi baik dari Prodi Pendidikan Biologi dan Prodi Biologi (39 mahasiswa) yang telah melaksanakan perkuliahan Sistematika Hewan pada semester sebelumnya. Para mahasiswa tersebut dipilih untuk implementasi 1 karena dianggap telah memiliki pengetahuan dan keterampilan berdasarkan pengalaman melaksanakan perkuliahan Sistematika Hewan sehingga mereka dapat mengerjakan soal yang dikembangkan. Jika mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah dapat mengerjakan dengan baik maka subyek penelitian yang sedang mengikuti perkuliahan Sistematika Hewan tentunya juga dapat mengerjakan.

Implementasi program yang dikembangkan ini dirancang untuk digunakan dalam perkuliahan yang dilaksanakan secara tatap muka (*offline*). Terdapat kegiatan *offline* dan *online* dengan porsi waktu pelaksanaan sekitar 80:20. Perkuliahan terdiri dari 16 pertemuan termasuk Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian akhir Semester (UAS). Program ini diimplementasikan pada 10 pertemuan (bagian yang berwarna hijau). Implementasi 1 dilaksanakan kondisi covid 19 sehingga penelitian ini menyesuaikan pelaksanaan program dengan 100% online sedangkan implementasi 2. Implementasi 2 dilaksanakan pasca covid 19 yang mengizinkan perkuliahan dilaksanakan secara offline, sehingga pelaksanaan program dilakukan sesuai dengan rancangan awal. Pelaksanaan program yang dikembangkan pada perkuliahan Sistematika Hewan seperti pada Tabel 3.3 (penjelasan lebih lengkap terdapat pada RPS di Lampiran 1).

Tabel 3.3  
Pelaksanaan Perkuliahan Sistematika Hewan dan  
Intervensi Program Keterampilan Meneliti

Per-temu-an	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	<i>Offline</i> (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	<i>Online</i> (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
1	Pengantar Perkuliahan Sistematika Hewan (SH).	-	-	- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi pendahuluan (2x50 menit) - Penjelasan tentang praktikum, tugas, dan pembagian kelompok (3x50 menit).	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar tentang materi pendahuluan SH.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Per-temuan	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	Offline (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	Online (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
					- Mengerjakan LKM materi pendahuluan SH.
2	Materi Filum <i>Porifera</i>	-	-	- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Filum <i>Porifera</i> (2x50 menit) - Praktikum spesimen <i>Porifera</i> (3x50 menit)	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Porifera</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Porifera</i> - Aktif berdiskusi di forum
3	Materi Filum <i>Cnidaria</i>	-	-	- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Filum <i>Cnidaria</i> (2x50 menit). - Praktikum spesimen <i>Cnidaria</i> (3x50 menit)	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Cnidaria</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Cnidaria</i> - Aktif berdiskusi di forum
4	Materi Filum <i>Platyhelminthes</i>	<b>Waktu pelaksanaan: dua minggu</b>  Dosen membimbing mahasiswa: <b>1.</b> Menentukan pertanyaan mendasar. <b>2.</b> Mendesain rencana untuk proyek. <b>3.</b> Menyusun Jadwal	<b>Waktu pelaksanaan: dua minggu</b>  1. Keterampilan meneliti memulai penelitian dan menentukan tujuan penelitian ( <i>embark &amp; clarify</i> )	- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Filum <i>Platyhelminthes</i> (1x50 menit). - Praktikum spesimen <i>Platyhelminthes</i> (3x50 menit). - Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).  <b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b> - Memulai penelitian dengan melakukan pengamatan di lingkungan sekitar sebagai penelitian pendahuluan. - Membuat rencana penelitian	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Platyhelminthes</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Platyhelminthes</i> Aktif berdiskusi di forum. - Mencari referensi.
5	Materi Filum <i>Nemathelminthes</i>			- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Filum <i>Nemathelminthes</i> (1x50 menit)	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Nemathelminthes</i> Mengerjakan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Per-temuan	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	Offline (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	Online (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikum spesimen <i>Nemathelminthes</i> (3x50 menit)</li> <li>- Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).</li> </ul> <p><b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendesain rencana penelitian.</li> <li>- Menyusun jadwal.</li> </ul>	LKM materi <i>Nemathelminthes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktif berdiskusi di forum</li> <li>- Mencari referensi.</li> </ul>
6	Materi Film <i>Annelida</i> dan <i>Mollusca</i>	<p><b>Waktu pelaksanaan: dua minggu</b></p> <p>4. Dosen memonitor mahasiswa dan perkembangan proyek yang dirancang.</p>	<p><b>Waktu pelaksanaan: dua minggu</b></p> <p>2. Keterampilan meneliti menemukan dan menghasilkan data penelitian (<i>find &amp; generate</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Film <i>Annelida</i> dan <i>Mollusca</i> (1x50 menit)</li> <li>- Praktikum spesimen <i>Annelida</i> dan <i>Mollusca</i> (3x50 menit)</li> <li>- Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).</li> </ul> <p><b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan pengambilan data pertama di lapangan.</li> </ul>	<p><i>Flipped Learning</i>, pembelajaran asinkron di Vinesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari bahan ajar materi <i>Annelida</i> dan <i>Mollusca</i></li> <li>- Mengerjakan LKM materi <i>Annelida</i> dan <i>Mollusca</i> Aktif berdiskusi di forum.</li> <li>- Mencari referensi.</li> <li>- Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i>.</li> </ul>
7	Materi Film <i>Arthropoda</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Film <i>Arthropoda</i> (1x50 menit).</li> <li>- Praktikum spesimen <i>Arthropoda</i> (3x50 menit)</li> <li>- Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).</li> </ul> <p><b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Melakukan pengambilan data kedua di lapangan.</li> </ul>	<p><i>Flipped Learning</i>, pembelajaran asinkron di Vinesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari bahan ajar materi <i>Arthropoda</i></li> <li>- Mengerjakan LKM materi <i>Arthropoda</i></li> <li>- Aktif berdiskusi di forum.</li> <li>- Mencari referensi.</li> <li>- Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i>.</li> </ul>
8	<b>UTS</b>				

Per-temuan	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	Offline (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	Online (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
9	Materi Filum <i>Echinoder-mata</i>	<p><b>Waktu pelaksanaan: tiga minggu</b></p> <p>5. Dosen menilai hasil</p>	<p><b>Waktu pelaksanaan: tiga minggu</b></p> <p>3. Keterampilan meneliti mengevaluasi data dan merefleksikan proses penelitian secara kritis (<i>evaluate &amp; reflect</i>)</p> <p>4. Keterampilan meneliti mengorganisasi data hasil penelitian dan mengelola proses penelitian (<i>organise &amp; manage</i>)</p> <p>5. Keterampilan meneliti menganalisis data dan mensintesis hasil penelitian (<i>analyse &amp; synthesise</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Filum <i>Echinoder-mata</i> (1x50 menit).</li> <li>- Praktikum spesimen <i>Echinodermata</i> (3x50 menit).</li> <li>- Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).</li> </ul> <p><b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengolah data penelitian dengan melakukan evaluasi dan refleksi.</li> </ul>	<p><i>Flipped Learning</i>, pembelajaran asinkron di Vinesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari bahan ajar materi <i>Echinodermata</i></li> <li>- Mengerjakan LKM materi <i>Echinodermata</i></li> <li>- Aktif berdiskusi di forum.</li> <li>- Mencari referensi.</li> <li>- Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i>.</li> </ul>
10	Materi Kelas <i>Pisces-Chondrichthyes</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Kelas <i>Pisces- Chondrichth-es</i> (1x50 menit).</li> <li>- Praktikum Kelas <i>Pisces- Chondrich-thyes</i> dan <i>Osteichthyes</i> (3x50 menit).</li> <li>- Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).</li> </ul> <p><b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengolah data penelitian dengan melakukan analisis dan sintesis data.</li> </ul>	<p><i>Flipped Learning</i>, pembelajaran asinkron di Vinesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari bahan ajar materi <i>Pisces-Chondrichthyes</i></li> <li>- Mengerjakan LKM materi <i>Pisces-Chondrichthyes</i>.</li> <li>- Aktif berdiskusi di forum.</li> <li>- Mencari referensi.</li> <li>- Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i>.</li> </ul>
11	Materi Kelas <i>Pisces-Osteichthyes</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Kelas <i>Pisces- Osteichthyes</i> (1x50 menit).</li> <li>- Praktikum membuat fenogram kekerabatan fenetik takson ikan genus <i>Tor</i> menggunakan <i>Software Ntysc 2.01</i> berdasarkan data morfologi beberapa</li> </ul>	<p><i>Flipped Learning</i>, pembelajaran asinkron di Vinesa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempelajari bahan ajar materi <i>Pisces-Osteichthyes</i></li> <li>- Mengerjakan LKM materi <i>Pisces-Osteichthyes</i></li> <li>- Aktif berdiskusi di forum.</li> </ul>

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Per-temuan	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	Offline (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	Online (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
				ikan genus Tor. (3x50 menit). - Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).  <b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b> - Mengolah data penelitian dengan melakukan evaluasi dan refleksi.	- Mencari referensi. - Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i> .
12	Materi Kelas <i>Amphibia</i>	<b>Waktu pelaksanaan: tiga minggu</b>  6. Dosen mengevaluasi pengalaman	<b>Waktu pelaksanaan: tiga minggu</b>  6. Keterampilan meneliti mengkomunikasikan dan mengaplikasikan hasil penelitian ( <i>communicate &amp; apply</i> ).	- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Kelas <i>Amphibia</i> (1x50 menit). - Praktikum spesimen <i>Amphibia</i> (3x50 menit). - Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).  <b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b> - Mengkomunikasikan hasil penelitian dengan membuat artikel hasil penelitian.	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Amphibia</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Amphibia</i> - Aktif berdiskusi di forum. - Mencari referensi. - Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i> .
13	Materi Kelas <i>Reptilia</i>			- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Kelas <i>Reptilia</i> (1x50 menit). - Praktikum spesimen <i>Reptilia</i> (3x50 menit). - Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).  <b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b> - Mengkomunikasikan hasil penelitian dengan membuat artikel hasil penelitian.	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Reptilia</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Reptilia</i> - Aktif berdiskusi di forum. - Mencari referensi. - Belajar dan bekerja sama dalam komunitas <i>citizen science</i> .
14	Materi Kelas <i>Aves</i>			- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa:

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Per-temu-an	Materi Perkuliahan	Program Keterampilan Meneliti (KM)		Pelaksanaan Kegiatan	
		Tahapan PjBL	Aspek KM	Offline (Dilaksanakan di dalam dan di luar jam perkuliahan)	Online (Dilaksanakan di luar jam perkuliahan)
				materi Kelas <i>Aves</i> (2x50 menit). - Praktikum <i>birding</i> /pengamatan burung di lingkungan kampus (2x50 menit). - Presentasi, diskusi, bimbingan proyek penelitian (1x50 menit).  <b>Waktu di luar jam perkuliahan:</b> - Merencanakan tindak lanjut penelitian. - Pengumpulan artikel penelitian mahasiswa.	- Mempelajari bahan ajar materi <i>Aves</i> - Mengerjakan LKM materi <i>Aves</i> - Aktif berdiskusi di forum. - Berbagi informasi dalam komunitas <i>citizen science</i> .
15	Materi Kelas <i>Mammalia</i>			- Presentasi, diskusi, tanya jawab terkait materi Kelas <i>Mammalia</i> (2x50 menit) - Praktikum membuat <i>cladogram</i> dari data gen <i>Mammalia di genbank</i> menggunakan <i>software</i> bioedit, clustal x dan mega 5. Selanjutnya menganalisis topologi filogenetik dengan metode <i>Neighbour Joining Maximum Parsimony</i> (3x50 menit). - Pengumpulan artikel penelitian mahasiswa dan pengarahan tentang tindak lanjut dari penelitian yang telah dilakukan.	<i>Flipped Learning</i> , pembelajaran asinkron di Vinesa: - Mempelajari bahan ajar materi <i>Mammalia</i> Mengerjakan LKM materi <i>Mammalia</i> - Aktif berdiskusi di forum
16	UAS				

### c. Validasi Program

Validasi dari perangkat atau instrumen penelitian yang terdiri dari program, buku panduan dan soal dilakukan oleh divalidasi oleh empat orang penimbang

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

(*expert judgment*) atau validator (V) yang terdiri dari: V1: Ahli Pembelajaran-*Citizen Science*; V2: Ahli Pembelajaran-Keterampilan Meneliti; V3: Ahli Pembelajaran-Keterampilan Meneliti; V4: Ahli Materi-Animalia dengan menggunakan lembar validasi yang telah disusun (Lampiran 5,6,7). Penilaian lembar validasi dilakukan seperti pada Tabel 3.4 selanjutnya para penimbang mengisi Surat Keterangan *Judgement* Instrumen tentang kelayakan instrumen yang dikembangkan dengan keterangan layak digunakan tanpa revisi, layak digunakan dengan revisi dan tidak layak digunakan (Lampiran 20).

Tabel 3.4  
Penilaian untuk Validasi Perangkat Penelitian

Nilai	Arti	Kriteria
4	Sangat baik	memenuhi tiga aspek penilaian
3	Baik	memenuhi dua aspek penilaian
2	Cukup baik	memenuhi satu aspek penilaian
1	Kurang baik	tidak memenuhi tiga aspek penilaian

Untuk soal yang dikembangkan, juga dilakukan validasi soal berdasarkan hasil ujicoba soal yang telah dikerjakan oleh 39 mahasiswa biologi yang telah melaksanakan perkuliahan Sistematika Hewan. Data dianalisis menggunakan program SPSS untuk korelasi antar item-total per indikator dan reliabilitas diuji dengan *cronbach alpha*. Pada implementasi 1 didapatkan hasil dari 30 soal yang dikembangkan terdapat 18 soal yang dinyatakan valid dan 12 soal dinyatakan tidak valid. Untuk uji reabilitas, diperoleh hasil bahwa soal-soal tersebut memenuhi nilai reabilitas.

Selanjutnya, peneliti menentukan soal yang digunakan berdasarkan kebutuhan untuk 24 soal dari enam indikator keterampilan meneliti yang diteliti, tiap indikator berjumlah  $\pm$  3-5 soal. Dari 12 soal yang dinyatakan tidak valid, dipilih enam soal yang akan digunakan kembali tetapi sebelumnya soal tersebut dianalisis ulang dan direvisi bentuk soalnya sehingga lebih mudah dipahami mahasiswa. Enam soal yang digunakan kembali adalah soal no 1, 2, 10, 15, 17, 25 sedangkan soal no 3, 4, 11, 16, 21, 30 tidak digunakan. Akhirnya diperoleh 24 soal yang mewakili pertanyaan dari enam indikator keterampilan meneliti (Lampiran 12). Perangkat yang sudah dinyatakan layak digunakan yaitu perangkat yang sudah

dinyatakan valid dan reliabel selanjutnya digunakan dalam implementasi 1 untuk program yang dikembangkan.

#### **d. Implementasi 1 Pelaksanaan Program**

Implementasi 1 dengan menggunakan program yang telah dikembangkan dilakukan pada Semester Genap 2021/2022 dengan subyek penelitian tiga kelas mahasiswa Jurusan Biologi, Prodi Pendidikan Biologi. Pelaksanaan perkuliahan dilakukan secara *full online* karena masih dalam kondisi pandemi Covid-19. Mahasiswa dibekalkan enam aspek keterampilan meneliti sesuai dengan rancangan RPP Sistematika Hewan. Mahasiswa memperoleh buku panduan yang disediakan di aplikasi pembelajaran *online* melalui <https://vinesa.unesa.ac.id/course/view.php?id=10015954&section=1> .

Pelaksanaan proyek penelitian mahasiswa dilakukan secara berkelompok (2-3 orang mahasiswa tiap kelompok) dilakukan di daerah sekitar tempat tinggal mahasiswa. Pembimbingan dilakukan secara online melalui email, *WhatsApp Group* (WAG), atau zoom. Kegiatan *citizen science* dilakukan dengan melibatkan mahasiswa secara aktif pada komunitas iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>).

Hasil implementasi 1 yang menunjukkan program dapat dilaksanakan dengan baik, mahasiswa dapat melaksanakan proyek penelitian serta menghasilkan artikel ilmiah, selain itu mahasiswa dan dosen merespon positif pelaksanaan implementasi 1 menjadi indikator program yang dikembangkan dapat dilanjutkan untuk digunakan dalam implementasi penelitian.

### **Fase 2: Implementasi dan Analisis**

#### **a. Implementasi 2 Pelaksanaan Program**

Implementasi penelitian dengan menggunakan program yang telah dikembangkan dan diujicobakan dilakukan pada Semester Ganjil 2022/2023 dengan subyek penelitian dua kelas mahasiswa Jurusan Biologi, Prodi Biologi. Pelaksanaan perkuliahan dilakukan secara *full offline* karena kondisi pandemi Covid-19 sudah membaik sehingga dapat dilakukan perkuliahan secara tatap muka langsung. Mahasiswa dibekalkan enam aspek keterampilan meneliti sesuai dengan

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

rancangan RPP Sistematika Hewan. Mahasiswa memperoleh buku panduan yang disediakan di aplikasi pembelajaran *online* melalui <https://vinesa.unesa.ac.id/course/view.php?id=10015954&section=1> .

Pelaksanaan proyek penelitian mahasiswa dilakukan secara individu untuk perencanaan penelitian, saat pelaksanaan di lapangan dan melakukan identifikasi hasil, mereka melakukan secara berkelompok sesuai dengan topik penelitian yang dipilih, selanjutnya saat pengolahan data dan penulisan artikel kembali dilakukan secara individu. Kegiatan tersebut merupakan modifikasi dari kegiatan PjBL yang biasanya dilakukan secara berkelompok sekarang sebagaimana kegiatan dilakukan secara individu untuk mengasah kemampuan masing-masing individu dalam melaksanakan keterampilan meneliti tetapi ada kegiatan yang dilakukan secara berkelompok untuk mengasah kerja sama antar mahasiswa. Pelaksanaan proyek penelitian ada yang di daerah asal mahasiswa ataupun di luar daerah asal mereka. Pembimbingan dilakukan secara *offline* dan *online*. Bimbingan online dijadwalkan setiap minggu sekali dengan dosen pembimbing setelah kegiatan perkuliahan Sistematika Hewan yang dilakukan secara berkelompok. Bimbingan *online* dilakukan melalui email atau *WhatsApp Group* (WAG). Kegiatan *citizen science* dilakukan dengan menyarankan mahasiswa aktif pada komunitas iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) atau kegiatan yang lain.

Hasil implementasi program yang menunjukkan program dapat dilaksanakan dengan baik, mahasiswa dapat melaksanakan proyek penelitian serta menghasilkan artikel ilmiah, selain itu mahasiswa dan dosen merespon positif pelaksanaan program yang telah dikembangkan merupakan salah satu indikator program yang dikembangkan dapat diterapkan secara lebih luas.

#### **b. Analisis hasil implementasi program**

Implementasi program merupakan pelaksanaan penelitian kualitatif dan kuantitatif yang hasilnya dianalisis secara deskriptif dan statistik. Hasil penelitian secara deskriptif berupa uraian kalimat sedangkan hasil statistik dalam bentuk perolehan skor atau nilai dan persentase. Hasil tersebut dipakai untuk memperoleh interpretasi guna mengambil kesimpulan dan membuat laporan hasil penelitian terkait dengan rumusan masalah yang terdiri dari empat pertanyaan penelitian yang diajukan. Selanjutnya pada poin 3.5 dibahas lebih rinci terkait analisis data

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

### 3.5 Analisis Data

Analisis data dari masing-masing pertanyaan penelitian untuk menghasilkan interpretasi data dijabarkan sebagai berikut. Pertanyaan penelitian pertama adalah tentang bagaimana pengembangan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan dilakukan. Analisis data yang dilakukan adalah Hasil analisis kebutuhan terkait kurikulum yang diperoleh profil lulusan dan kompetensi Prodi baik Prodi Biologi dan Prodi Pendidikan Biologi diperoleh data yang berasal dari Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti) di [https://pddikti.kemdikbud.go.id/data\\_prodi/](https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_prodi/) serta dokumen RPS. Kedua sumber dokumen tersebut berasal dari beberapa perguruan tinggi di Indonesia. Hasil yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif yang menjabarkan alasan penting dilakukan penelitian ini berdasarkan kebutuhan kurikulum di Indonesia.

Analisis kebutuhan yang dilakukan berdasarkan hasil observasi lapangan dengan memberikan angket melalui *google form* kepada para dosen dan mahasiswa untuk memperoleh data tentang kesulitan yang mereka alami terkait keterampilan meneliti menghasilkan data yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis secara deskriptif kuantitatif menghasilkan interpretasi berupa informasi dalam bentuk persentase yang terkait seberapa besar kesulitan yang dialami dosen dan mahasiswa. Sedangkan analisis secara deskriptif kualitatif memberikan uraian penjelasan tentang kondisi yang terkait kesulitan yang dialami dosen dan mahasiswa. Analisis kebutuhan berdasarkan kajian referensi hasilnya dianalisis secara deskriptif kualitatif yang berbentuk uraian tentang teori dan hasil penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian disertasi ini.

Hasil proses desain dan pengembangan program berdasarkan data hasil penilaian kesesuaian antara karakteristik program, buku panduan program, dan soal tes yang direncanakan dengan karakteristik yang dikembangkan berdasarkan pedoman kesesuaian dokumentasi program dan instrumennya. Hasil penilaian kesesuaian tersebut dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran bahwa program yang dikembangkan sudah sesuai. Proses pengembangan juga melibatkan kegiatan penilaian validasi dari program dan instrumennya oleh ahli atau penimbang. Hasil validasi yang diperoleh dianalisis secara deskriptif

**Ulfi Faizah, 2023**

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

kuantitatif dari skor hasil validasi yang diperoleh untuk mengetahui kategori valid atau tidak sehingga bisa dinyatakan layak digunakan. Hasil validasi ini juga dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menjelaskan kelayakan yang diperoleh.

Sebelum melakukan validasi ahli, hasil soal yang dikembangkan dilakukan analisis statistik untuk menggunakan program SPSS untuk mengetahui korelasi antar item-total per indikator dan reliabilitas diuji dengan *cronbach alpha*. Pada implementasi 2 didapatkan hasil dari 30 soal yang dikembangkan terdapat 18 soal yang dinyatakan valid dan 12 soal dinyatakan tidak valid dengan nilai korelasi item-total/nilai *Pearson Correlation* di bawah 0.3. Untuk uji reabilitas, diperoleh hasil bahwa soal-soal tersebut memiliki nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0.75 yang berarti nilai tersebut memenuhi nilai reabilitas karena nilai tersebut lebih dari 0.6. Hasil validasi dan reabilitas soal hasil uji SPSS terdapat pada Lampiran 21.

Pertanyaan penelitian kedua tentang bagaimana karakteristik program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan. Analisis data yang dilakukan adalah dari program yang dikembangkan dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menafsirkan karakteristik program yang dihasilkan dibandingkan dengan program sejenis yang telah ada. Hasil penafsiran adalah karakteristik khas dari program yang dikembangkan dalam disertasi ini yang berbeda dengan karakteristik program yang lain.

Pertanyaan penelitian ketiga tentang bagaimana penerapan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan. Data untuk menjawab pertanyaan penelitian ini berasal dari hasil observasi dosen dan hasil catatan mahasiswa pada *logbook* tentang kegiatan penelitian yang dilakukan terkait dengan keterampilan meneliti, serta data dari artikel dari hasil penelitian. Data tersebut merupakan hasil dari tahap implementasi penelitian yang dinilai dengan asesmen proses pembelajaran (observasi keterlaksanaan) dan asesmen keterampilan meneliti yang meliputi kinerja dalam melakukan penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif.

Dalam melaksanakan analisis data kualitatif untuk penerapan program, peneliti melakukan pengkodean antara lain untuk kegiatan yang dilakukan oleh

**Ulfi Faizah, 2023**

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

mahasiswa dan mengkategorikannya ke dalam enam aspek keterampilan meneliti yang terdiri dari 1) Memulai dan Memperjelas (*Embark & Clarify*), 2) Temuan dan Hasil (*Find & Generate*), 3) Evaluasi dan Refleksi (*Evaluate & Reflect*), 4) Pengaturan dan Pengelolaan (*Organise & Manage*), 5) Analisis dan Sintesis (*Analyse & Synthesise*), 6) Komunikasi dan Penerapan (*Communicate & Apply*). Selanjutnya peneliti mengorganisasi dan menafsirkan data yang dihasilkan, serta mereduksi data yang tidak sesuai. Peneliti menyajikan data dalam bentuk grafik dan kalimat narasi yang menjelaskan hasil dari kegiatan. Peneliti juga menganalisis kecenderungan data serta melakukan verifikasi data dan terakhir menentukan temuan dari data yang dihasilkan.

Analisis kuantitatif berdasarkan data yang diperoleh dari pelaksanaan keterampilan meneliti oleh mahasiswa yang dalam kegiatan perkuliahan berdasarkan *logbook* dan observasi dosen. Hasil analisis berbentuk persentase yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Untuk menginterpretasi data tersebut digunakan kriteria sebagai berikut (Tabel 3.5). Jumlah persentase menentukan penentuan kategori. Terdapat lima kategori yang digunakan.

Tabel 3.5  
Kategori Hasil Observasi

Persentase	Kategori
100-90	Sangat baik
89-76	baik
75-60	cukup
59-46	kurang
< 46	Sangat kurang

Analisis kuantitatif berdasarkan data yang diperoleh dari nilai artikel penelitian yang dihasilkan mahasiswa dihitung dengan rumus:

$$x = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Skor maksimal = 90

X = nilai artikel penelitian

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Dari nilai yang diperoleh, dikategorikan berdasar jumlah nilai yang diperoleh dengan kategori seperti pada Tabel 3.6. Penilaian dan kategori lengkapnya terdapat pada Lampiran 26.

Tabel 3.6  
Kategori Nilai Artikel Penelitian Mahasiswa

Nilai	Kategori
$\geq 90$	Sangat baik
89-80	baik
79-60	cukup
59-40	kurang
$\leq 39$	Sangat kurang

Pertanyaan penelitian keempat tentang bagaimana keefektifan program keterampilan meneliti terintegrasi *citizen science* untuk membekalkan kompetensi meneliti pada perkuliahan Sistematika Hewan berdasarkan evaluasi program. Data dari tahap hasil penelitian ini adalah skor perolehan dari tes berpikir logis, skor perolehan dari tes pemahaman pengetahuan tentang keterampilan meneliti, penilaian kepraktisan program dan buku panduan oleh dosen pengguna serta respon dosen dan mahasiswa. Data tersebut dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggunakan uji statistik dan deskriptif kualitatif.

Pada analisis data kuantitatif, peneliti menggunakan uji statistik untuk memberikan gambaran tentang distribusi data, menguji normalitas data dan menguji hipotesis penelitian pada aspek pemahaman konsep keterampilan meneliti dan berpikir logis. Uji statistik untuk mendeskripsikan distribusi data menggunakan ukuran tendensi sentral (rerata, median dan modus) dan variabilitas (standar deviasi, minimum dan maksimum). Untuk menguji normalitas data digunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dengan koreksi Liliefors pada tabel nilai kritis penentu hipotesis yang diterima.

Uji statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji beda yang memiliki dua jenis yaitu jenis pertama menguji perbedaan data pada dua kelompok yang berbeda (Uji *T-test Independent* jika data berdistribusi Normal, *Mann Whitney U Test* untuk data yang tidak berdistribusi normal); dan jenis kedua menguji perbedaan data *pretest* dan *posttest* (Uji *T-test dependent* (Normal), Wilcoxon (Tidak normal). Uji statistik kedua uji beda tersebut menggunakan program SPSS.

Ulfi Faizah, 2023

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Sedangkan untuk evaluasi tingkat kesulitan instrument yang berupa soal tes dan abilitas terkait kemampuan menjawab soal keterampilan meneliti responden digunakan pemodelan Rasch menggunakan *software Winstep* (Sumintono & Widhiarso, 2015). Pemodelan Rasch memberikan gambaran yang lebih adil tentang tingkat kesulitan soal pada instrumen dan tingkat kemampuan mahasiswa dalam mengerjakan soal. Analisa dengan Rasch dilakukan dengan mentransformasikan data nilai dari hasil penelitian menjadi logit yang bersifat *equal interval*, sehingga perbedaan yang terjadi dapat diketahui pasti dengan presisi yang tinggi. Pada pemodelan RASCH dengan data pre-test dan postes, digunakan metode *stacking* untuk mengetahui perubahan pada kemampuan atau abilitas individu dalam mengerjakan test, sementara untuk mengetahui tingkat kesulitan item soal digunakan metode *racking* (Laliyo, 2021).

Data kepraktisan program dan panduan program berdasar penilaian dosen pengguna dianalisis kuantitatif berdasarkan rerata skor yang diperoleh. Jika Sebagian besar skor yang diperoleh adalah empat (4) artinya dosen menyatakan setuju bahwa program yang dikembangkan memenuhi kriteria sehingga dinyatakan program dan instrumennya praktis. Dilanjutkan kemudian dengan analisis deskriptif kualitatif untuk memberikan gambaran kepraktisan program dan instrumennya.

Data respon mahasiswa dan dosen setelah melaksanakan program dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan rerata skor yang dihasilkan para dosen, jika sebagian besar skor yang diperoleh adalah empat (4) artinya dosen menyatakan setuju atau merespon positif; untuk respon mahasiswa berdasarkan persentase dari mahasiswa yang menyatakan setuju terhadap program yang dikembangkan. Analisis kualitatif yang dilakukan adalah memberikan penjelasan tentang respon positif dosen dan mahasiswa terhadap program.

Analisis keefektifan program dalam penelitian ini menggunakan evaluasi model CIPP yaitu evaluasi yang aspek sarannya adalah *Context, Input, Process, and Product* (CIPP) dari suatu program (Stufflebeam & Zhang, 2017; Ananda, 2017). Tiap aspek yang dinilai merupakan komponen dari suatu sistem atau prosedur pengembangan suatu program. Aspek-aspek tersebut memiliki indikator

**Ulfi Faizah, 2023**

**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI  
CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA  
PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

keberhasilan masing-masing yang digunakan untuk menilai keefektifan program. Terdapat 10 indikator keberhasilan dalam pelaksanaan program pada penelitian disertasi ini. Keefektifan dalam penelitian ini merupakan tingkat keberhasilan dari pengembangan program yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Pengembangan program tersebut dikatakan efektif jika program itu mampu mewujudkan tujuan yang telah direncanakan sebelumnya yaitu indikator yang telah ditentukan tercapai. Sebaliknya, pengembangan program tersebut tidak efektif jika indikator program yang direncanakan tidak tercapai. Pelaksanaan evaluasi dari aspek CIPP dan indikator keberhasilan dan penilaiannya dijelaskan pada Tabel 3.7

Tabel 3.7

Evaluasi Program berdasar CIPP Beserta Pelaksanaan, Indikator Keberhasilan dan Penilaiannya

Aspek CIPP	Pelaksanaan	Indikator keberhasilan	Penilaian untuk menentukan kategori
<i>Context</i> (Konteks)	Mengevaluasi proses mengumpulkan data tentang analisis kebutuhan tentang kebutuhan pengembangan program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan.	1. Program yang dikembangkan dapat membantu memenuhi <i>need assessment</i> di lapangan terkait kebutuhan program untuk membekalkan kemampuan meneliti. 2. Program yang dikembangkan dapat mencapai tujuannya yaitu membekalkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan.	Efektif jika 10-9 indikator tercapai  Cukup efektif jika 8-7 indikator tercapai  kurang efektif jika 6-5 indikator tercapai  sangat kurang efektif jika kurang dari 5 indikator tercapai =  Catatan: Tiap aspek minimal harus ada satu indicator yang tercapai
<i>Input</i> (Input)	Mengevaluasi proses merancang dan mengembangkan program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan.	3. Program yang dikembagkan memiliki struktur dan karakteristik program yang sesuai dengan rancangan. 4. Program yang dikembagkan dilengkapi instrumen yang membantu pelaksanaan program.	
<i>Process</i> (Proses)	Mengevaluasi proses melaksanakan program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan	5. Dosen dan mahasiswa dapat melaksanakan program yang dikembangkan sesuai dengan yang direncanakan.	

Ulfi Faizah, 2023

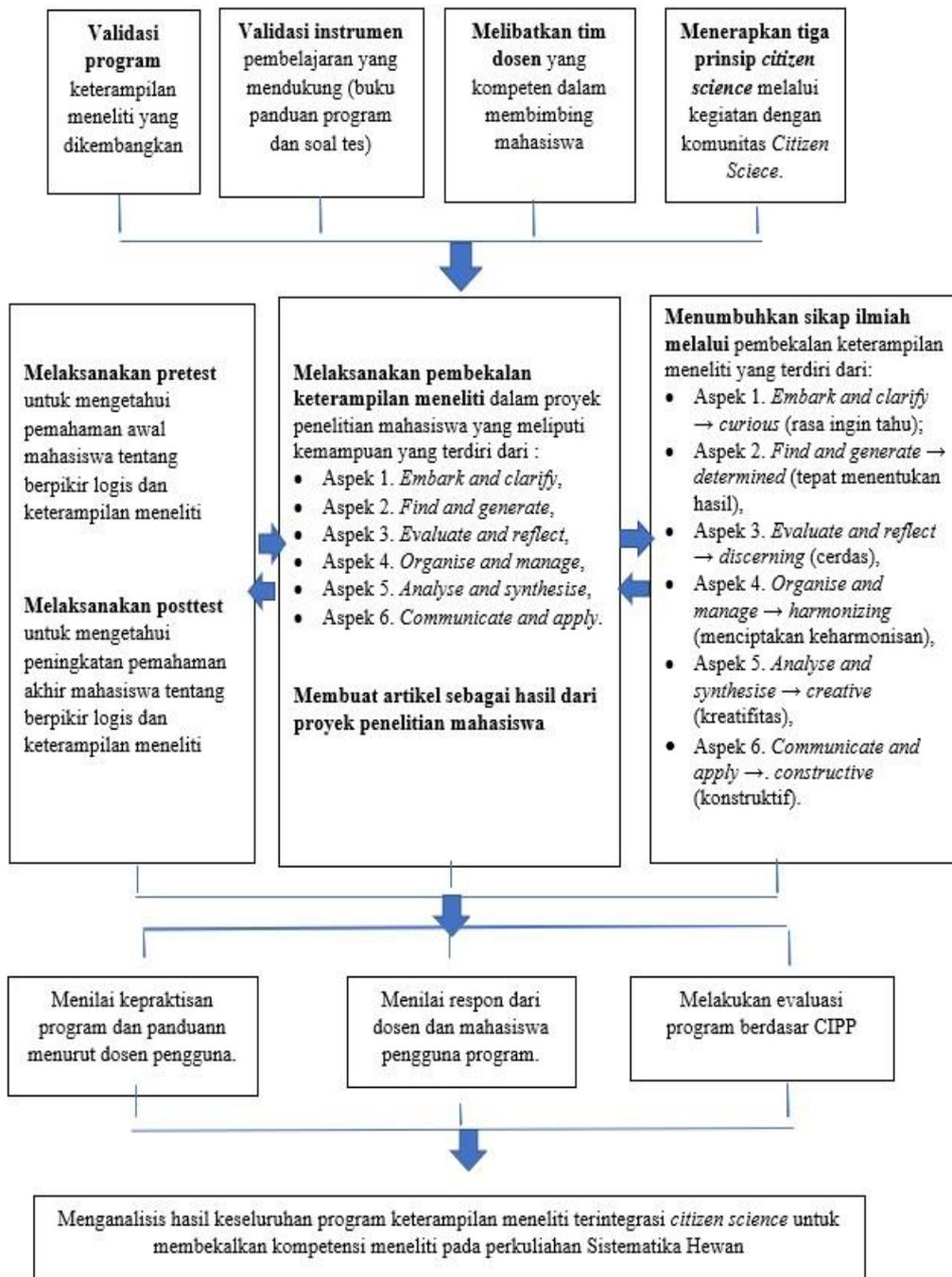
**PENGEMBANGAN PROGRAM KETERAMPILAN MENELITI TERINTEGRASI CITIZEN SCIENCE UNTUK MEMBEKALKAN KOMPETENSI MENELITI PADA PERKULIAHAN SISTEMATIKA HEWAN**

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

Aspek CIPP	Pelaksanaan	Indikator keberhasilan	Penilaian untuk menentukan kategori
	yang telah dikembangkan di lapangan	6. Materi dalam program yang dikembangkan dapat dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan. 7. Waktu pelaksanaan program dapat dilaksanakan sesuai dengan yang direncanakan.	
<i>Output</i> (Produk)	Mengevaluasi program keterampilan meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan sebagai produk yang berhasil sehingga dapat dimanfaatkan untuk ke depannya.	8. Program yang dihasilkan mendapat meningkatkan kompetensi meneliti dalam perkuliahan Sistematika Hewan. 9. Program yang dihasilkan dinyatakan praktis/dapat digunakan dalam perkuliahan oleh dosen pengguna. 10. Program yang dihasilkan mendapat respon positif dari dosen dan mahasiswa sebagai pengguna.	

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kompetensi meneliti mahasiswa, peningkatan tersebut dilihat dari hasil kinerja mahasiswa dalam melaksanakan keterampilan meneliti dan hasil pemahaman pengetahuan tentang keterampilan meneliti berdasarkan hasil pengerjaan soal tes. Kegiatan verifikasi data menggunakan metode triangulasi yaitu mengecek data yang diperoleh di lapangan berdasarkan hasil observasi dengan teori atau hasil penelitian sebelumnya serta wawancara dan respon yang disampaikan oleh dosen dan mahasiswa yang terlibat.

Secara umum gambaran rancangan pelaksanaan penelitian dan hubungan antar kegiatan ditampilkan seperti pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Gambaran Pelaksanaan Penelitian dan Hubungan antar Kegiatan Pengambilan Data

### 3.5 Isu Etik

Penelitian yang melibatkan manusia (mahasiswa) sebagai subyek penelitian sehingga sebelum pelaksanaan penelitian telah mempertimbangkan isu etik penelitian untuk menghindari adanya potensi dampak negatif secara fisik dan psikologis. Peneliti berdasarkan Creswell (2018), memperhatikan tiga prinsip etika dalam melaksanakan penelitian yaitu: 1) Menghormati subjek penelitian (persetujuan, hak privasi, dan anonimitas); 2) Kebajikan (menimbang manfaat dibandingkan dengan resiko penelitian bagi subjek penelitian); 3) Keadilan (keadilan bagi partisipan dalam sebuah penelitian).

Pada saat persiapan pelaksanaan penelitian, peneliti telah mengajukan ijin dan memperoleh persetujuan untuk pelaksanaan penelitian dari pihak bidang akademik dan kemahasiswaan kampus tempat peneliti studi saat ini; Ketua jurusan dan ketua prodi biologi di kampus tempat pengambilan data, serta kepada tim dosen mata kuliah Sistematika Hewan yang kelasnya digunakan untuk pengambilan data. Selanjutnya peneliti juga melakukan pertemuan pendahuluan dengan para mahasiswa yang menjadi subjek penelitian tentang tujuan dan prosedur penelitian yang dilaksanakan dan meminta persetujuan para mahasiswa untuk terlibat dalam penelitian. Beberapa angket diberikan dalam bentuk *Google Form*, dan dalam pendahuluan angket tersebut dijelaskan tentang tujuan pemberian angket serta persetujuan responden untuk mengisinya.

Dalam mengolah data yang diperoleh, nama-nama mahasiswa tidak disebut secara langsung tetapi dibuat secara anonimitas diganti dengan kode. Persetujuan dan pemberian anonim dari pihak-pihak yang terkait penelitian merupakan bentuk dari usaha peneliti dalam menghormati mereka yang telah bersedia membantu dan terlibat dalam penelitian. Semua partisipan dalam penelitian ini memperoleh perlakuan yang sama sehingga tercipta keadilan untuk semuanya. Dengan mengikuti prinsip etika penelitian, penelitian ini telah sesuai dengan isu etik dan dapat bermanfaat untuk semua pihak.