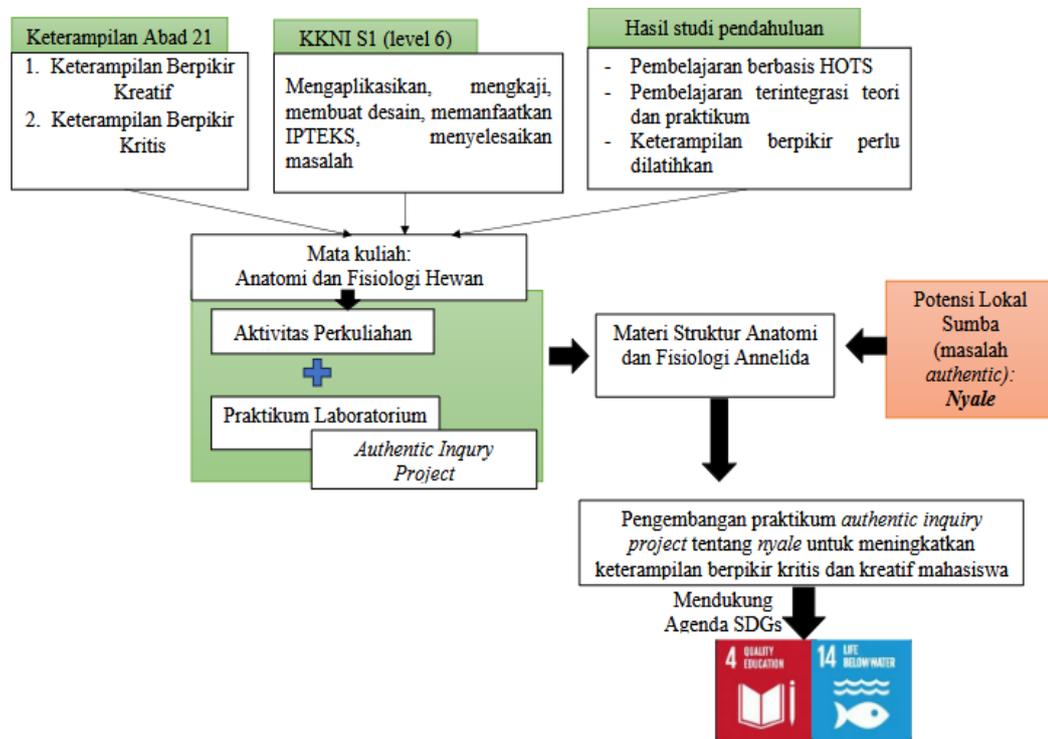


BAB III METODE PENELITIAN

Bab III mendeskripsikan metodologi penelitian yang digunakan yang meliputi paradigma penelitian, metode dan desain penelitian, lokasi dan sampel penelitian, instrumen praktikum *authentic inquiry project*, teknik analisis data serta pengujian hipotesis.

3.1. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian ini difokuskan pada pengembangan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa, seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Paradigma penelitian

Pembelajaran Anatomi dan Fisiologi Hewan pada kurikulum Program studi Pendidikan IPA dibuat terintegrasi antara pemberian teori dan praktikum. Namun pada kenyataannya, proses integrasi belum terlaksana karena keterbatasan fasilitas laboratorium. Praktikum mata kuliah terkait lainnya yang dilakukan mahasiswa seperti Biologi Dasar masih menggunakan cara lama, yakni praktikum yang terstruktur dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Praktikum juga

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

bersifat verifikatif atau pembuktian terhadap teori yang telah diperoleh di kuliah tatap muka. Kegiatan ini kurang memberikan ruang bagi mahasiswa untuk menumbuhkan dan membangun keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Beberapa tahun terakhir ini, sistem pendidikan di Indonesia telah memfokuskan pengajaran pada keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang menjadi keterampilan mengajar abad ke-21 pada dimensi cara berpikir. Selain itu, kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) untuk sarjana diharapkan dapat mempersiapkan mahasiswa calon guru IPA untuk mampu mengaplikasikan, mengkaji, membuat desain, memanfaatkan IPTEKS, dan menyelesaikan masalah. Dengan cara itu, membekali mahasiswa dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif merupakan hal yang dianggap penting agar mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan berpikir sebagai bentuk investasi manusia khususnya pada bidang sains.

Kegiatan praktikum berbasis *authentic inquiry project* diharapkan mampu menghantarkan mahasiswa calon guru untuk mampu mengkonstruksi pengetahuan mereka dan mengatasi permasalahan nyata yang ditemukan dalam kehidupannya. Pembelajaran dan praktikum yang mengangkat masalah nyata memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep. Dalam pembelajaran sains, praktikum menjadi bagian yang penting. Pengembangan praktikum ini juga dalam jangka panjang dapat mendukung agenda *sustainable development goals* (SDGs) 4 tentang pendidikan yang berkualitas dan agenda 14 tentang kehidupan di bawah air.

3.2. Metode dan Desain Penelitian

Berdasarkan paradigma di atas, desain penelitian yang mampu mengembangkan praktikum Anatomi dan Fisiologi Hewan berbasis *authentic inquiry project* menggunakan *nyale* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa perlu dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah *mixed methods* dengan desain *exploratory development model* (Creswell & Clark, 2007). Desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Penelitian dimulai dengan tahapan pengumpulan data kualitatif terlebih dahulu, lalu pengumpulan data kuantitatif untuk menjelaskan hubungan kedua data

tersebut (Creswell, 2014). Penelitian ini dirancang dalam tiga tahapan, yaitu tahap awal yang melibatkan penelitian kualitatif yang menjadi dasar bagi tahap pengembangan instrument, dan tahap terakhir yaitu intervensi yang melibatkan pengumpulan data kuantitatif, dan interpretasi berdasarkan hasil yang telah dikumpulkan.

1. Tahap sebelum intervensi

a. Pengumpulan data kualitatif

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan data awal yang kemudian menjadi dasar untuk mengembangkan instrumen penelitian. Dalam hal ini dilakukan observasi, wawancara, dan studi literatur dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam dan komprehensif tentang praktikum Anatomi dan Fisiologi Hewan dan kaitannya dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Observasi awal dilakukan dengan menganalisis kurikulum Program Studi Pendidikan IPA termasuk Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah dan panduan praktikum yang digunakan, serta menganalisis pedoman penilaian yang ada. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran yang tepat terkait capaian pembelajaran yang diharapkan pada mata kuliah tersebut.

Selain observasi, peneliti juga melakukan wawancara kepada dosen dan mahasiswa Pendidikan IPA untuk mendapatkan informasi mengenai pelaksanaan praktikum dan pemahaman tentang keterampilan berpikir kritis dan kreatif serta penerapannya dalam perkuliahan. Selanjutnya, peneliti melakukan tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif mahasiswa menggunakan soal tes uraian dengan materi Biologi Dasar yang sebelumnya telah divalidasi ahli. Peneliti tidak menggunakan materi Anatomi dan Fisiologi Hewan karena pada saat pengambilan data awal mahasiswa baru sampai pada semester empat dan belum memperoleh mata kuliah tersebut secara utuh.

Selain observasi, wawancara dan tes di perguruan tinggi, hal penting lainnya yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh data awal adalah memahami tradisi *timba nyale*. Observasi dan wawancara juga dilakukan di

Kodi yang menjadi tempat dilaksanakannya budaya *timba nyale*. Wawancara dilakukan kepada *Rato Nyale* dan masyarakat adat Kodi untuk mendapatkan gambaran awal tentang pemahaman sains masyarakat, bagaimana manfaat dan makna *timba nyale* bagi masyarakat Sumba. Informasi ini penting sebagai dasar dalam menentukan kesesuaian pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan masalah nyata di lingkungan mahasiswa.

Pada tahap akhir, peneliti melakukan studi literatur untuk mendapatkan informasi dan data mengenai praktikum *authentic inquiry project*. Semua informasi yang terkumpul dalam tahapan ini digunakan oleh peneliti sebagai dasar dalam pengembangan instrumen penelitian yang sesuai dengan kebutuhan. Hasil dari studi literatur yang dilakukan kemudian digunakan sebagai dasar teoretik dalam merumuskan pertanyaan penelitian dan tujuan penelitian serta dalam mengembangkan praktikum.

b. Pengembangan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Tahap pengembangan dilakukan dalam beberapa rangkaian sebagai berikut:

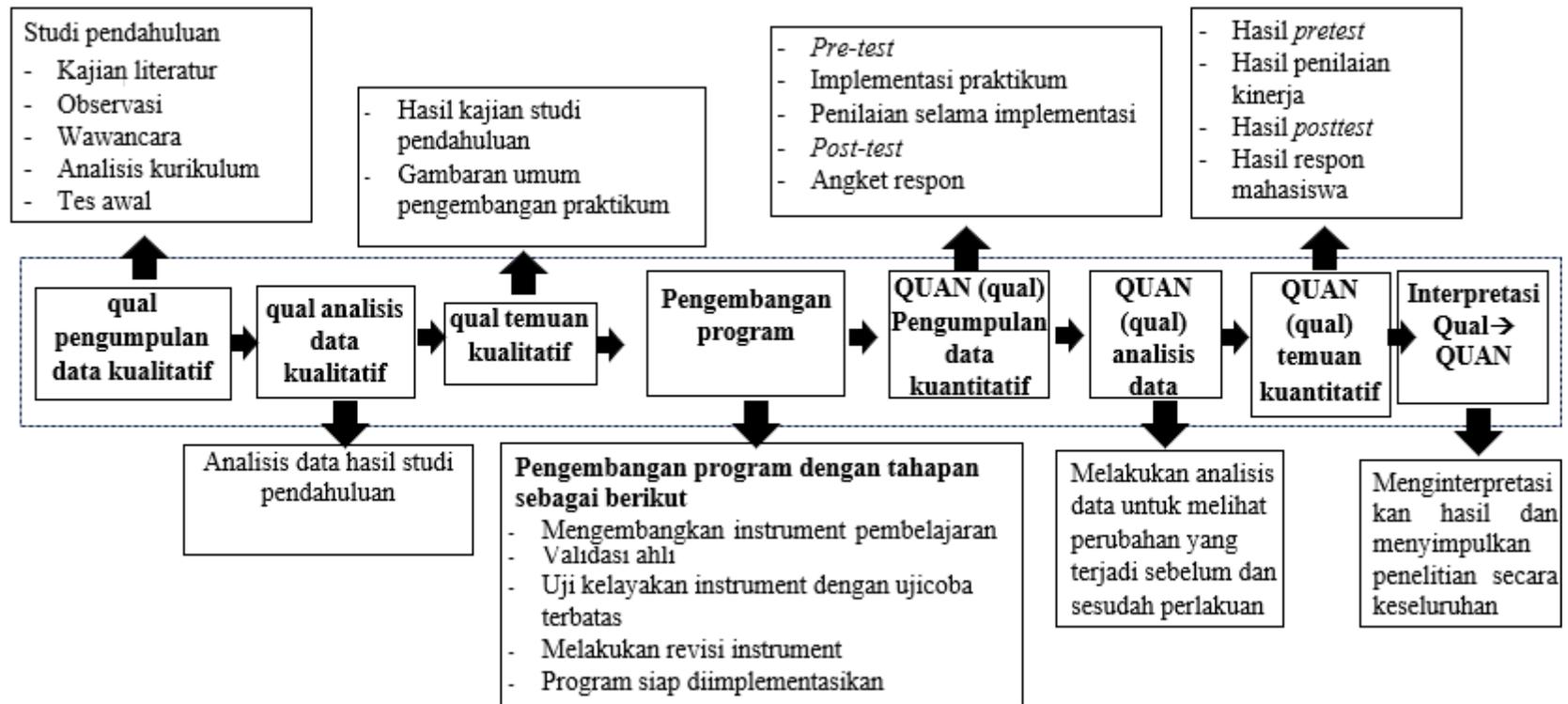
- 1) Tahap awal dilakukan dengan ujicoba budidaya dan identifikasi *nyale* pelagis yang diambil saat cacing tersebut muncul di permukaan air laut sekali dalam setahun. *Nyale* diambil menggunakan cara yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya yaitu menggunakan jaring kain, lalu dimasukkan ke dalam ember berisi air. Sampel yang diperoleh dalam keadaan hidup kemudian dibudidayakan dalam wadah dengan desain sesuai kondisi habitat aslinya. Wadah berisi air laut dan diberi batu karang dan pasir. Salah satu alasan mengapa ujicoba budidaya ini dilakukan yakni adanya cerita masyarakat yang menyebutkan bahwa hasil tangkapan *nyale* dari tahun ke tahun mengalami penurunan. Selain itu juga, tradisi *timba nyale* sebenarnya bertentangan dengan prinsip dasar konservasi dimana biota yang sedang bereproduksi semestinya dilindungi bukan dieksploitasi. Sehingga, ujicoba budidaya dilakukan peneliti sebagai suatu upaya agar populasi *nyale* tidak terus menurun.

- 2) Tahap kedua yang dilakukan dengan ujicoba budidaya dan identifikasi *nyale* pasir. Ujicoba budidaya menjadi hal penting agar peneliti yang nantinya akan bertindak sebagai pengajar memiliki pengetahuan awal dan keterampilan dasar serta mendapatkan gambaran umum dalam menyusun instrumen praktikum. Ujicoba *nyale* pasir juga dilakukan sebagai upaya menjaga populasinya di alam. *Nyale* pasir oleh masyarakat dijadikan sebagai umpan memancing dan sering diambil langsung dari habitatnya di alam. Keberadaannya tidak disemua pasir pantai Sumba, namun hanya pada lokasi tertentu.
- 3) Penyusunan draf rancangan program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* dalam perkuliahan Anatomi dan Fisiologi Hewan. Draft rancangan program memuat 1) Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada mata kuliah; 2) Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang mengintegrasikan praktikum; 3) indikator pencapaian CPMK pada praktikum; 4) matriks keterkaitan topik praktikum dengan CPMK; dan 5) rancangan program praktikum berdasarkan indikator CPMK serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Draft rancangan ini menjadi bagian awal yang penting untuk menyusun draft instrumen praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa.
- 4) Penyusunan buku panduan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* yang memuat:
 - a) Rencana Pembelajaran semester (RPS) dan Rencana Pelaksanaan Praktikum (RPP) menggunakan model *authentic inquiry project* tentang *nyale*. RPS yang dikembangkan untuk Program Studi Pendidikan IPA yang kemudian dilakukan beberapa pengembangan pada bagian CPMK praktikum dan penyesuaian model pembelajaran yang digunakan. RPS disesuaikan dengan kebutuhan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* pada topik Annelida.
 - b) Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang merupakan bagian penting pada praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* karena menjadi

dasar bagi pelaksanaan dan memuat tahapan yang dapat melatih keterampilan berpikir mahasiswa. LKM juga digunakan agar praktikum yang dilakukan benar-benar terarah dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

- c) Instrumen penilaian kemampuan merancang proyek yang digunakan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam merancang proyek, sesuai instrumen LKM perencanaan.
- d) Instrumen penilaian kemampuan melaksanakan dan melaporkan hasil proyek yang digunakan untuk menilai mahasiswa dalam melaksanakan praktikum dan laporan mahasiswa.
- e) Instrumen penilaian produk untuk menilai apakah produk desain budidaya yang dikembangkan mahasiswa bermanfaat dan kreatif.
- f) Instrumen tes uraian untuk menguji keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Instrumen tes dikembangkan dengan mengikuti indikator-indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Pengembangan instrumen dilakukan dengan membuat kisi-kisi soal terlebih dahulu sehingga setiap indikator terwakilkan dalam soal dan penilaian juga menjadi lebih jelas dan lengkap.
- g) Lembar angket respon mahasiswa terhadap pelaksanaan praktikum.

Instrumen yang telah disiapkan divalidasi terlebih dahulu, setelah diperbaiki dapat digunakan untuk ujicoba dan implementasi program. Validasi ahli dilakukan dengan mengkonsultasikan rancangan program dan draf instrumen kepada ahli bidang pembelajaran IPA dan bidang biologi invertebrata masing-masing satu orang untuk menjamin kesesuaian dan ketepatannya pada perkuliahan yang dimaksud. Hasil validasi ahli menjadi masukan bagi peneliti untuk memperbaiki dan menyempurnakan instrumen yang digunakan. Setelah instrumen direvisi, dilakukan ujicoba terbatas dilakukan pada mahasiswa semester atas yang telah mendapat mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan untuk mendapatkan masukan dan mengidentifikasi kelemahan yang ada pada instrumen.



Gambar 3.2. Desain penelitian *mixed methods* dengan desain *exploratory development model*

2. Tahap selama intervensi

Selanjutnya implementasi praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* dilakukan di salah satu perguruan tinggi swasta di Pulau Sumba pada mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan pertemuan ke 8-12. Kegiatan ini diikuti oleh 48 mahasiswa yang mengontrak mata kuliah tersebut dan terbagi dalam dua kelas, yaitu kelas A dan B. Langkah-langkah yang dilakukan selama implementasi adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan implementasi dilakukan peneliti untuk memastikan bahwa semua yang digunakan dalam implementasi telah siap termasuk mengecek lokasi dan kesiapan pengambilan sampel di lapangan.
- b. Pemberian *pre-test* keterampilan berpikir kritis dan kreatif kepada mahasiswa untuk mengukur tingkat kemampuan awal mahasiswa.
- c. Pelaksanaa kegiatan praktikum yang terbagi dalam empat tahapan, yaitu:
 - 1) merancang perencanaan proyek
 - 2) observasi lapangan dan pengambilan sampel *nyale*
 - 3) budidaya *nyale*, dan
 - 4) identifikasi *nyale*
- d. Penilaian dan pembahasan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang dilakukan untuk memantau hasil pekerjaan mahasiswa dan mengevaluasi kemajuan pencapaian mahasiswa.
- e. Pemberian *post-test* setelah semua rangkaian praktikum selesai untuk mengetahui pengaruh dari implementasi praktikum. Hasil *post-test* dibandingkan dengan *pre-test* sehingga dapat memberikan gambaran peningkatan atau pengaruh praktikum terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa.
- f. Pemberian angket respons pada tahap paling akhir untuk melihat respons mahasiswa terhadap praktikum yang telah dijalankan. Mahasiswa juga diberikan kesempatan memberikan masukan dan pendapat tentang pengalaman mereka.

3. Tahap interpretasi

Pada bagian ini, peneliti melakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan mulai dari sebelum, pada saat, hingga setelah intervensi. Data kuantitatif dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 23. Hasil analisis data, baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, diinterpretasikan secara komprehensif. Data kuantitatif pada tahap ini diperoleh dari tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang diberikan pada awal dan akhir perkuliahan, penilaian kemampuan merancang proyek, penilaian kemampuan melaksanakan dan melaporkan proyek dan penilaian produk. Data kualitatif diperoleh dari jawaban LKM yang dikerjakan mahasiswa dan lembar angket respons mahasiswa. Data kualitatif digunakan untuk memberikan penjelasan atau konteks yang lebih mendalam terkait dengan data kuantitatif. Berdasarkan hasil interpretasi data, kesimpulan mengenai temuan-temuan yang didapatkan selama penelitian kemudian dirumuskan. Selanjutnya, peneliti berdasarkan kesimpulan memberikan implikasi praktis terkait rancangan praktikum yang mengangkat masalah nyata ke dalam proyek yang dikerjakan secara ilmiah serta memberikan rekomendasi bagi para pengambil kebijakan, dosen, dan pihak terkait lainnya.

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada salah satu perguruan tinggi swasta di Pulau Sumba di Program Studi Pendidikan IPA pada mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan. Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 sampai semester ganjil tahun ajaran 2023/2024.

3.4. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan IPA angkatan ketiga dan keempat yang mengontrak mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan. Tahap Ujicoba dilakukan di kelas mahasiswa angkatan ketiga yang berjumlah 27 mahasiswa. Implementasi praktikum *authentic inquiry project* dilaksanakan di kelas A dan B dengan mahasiswa angkatan keempat sebanyak 48 mahasiswa.

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu studi pendahuluan, pengembangan program dan instrumen penelitian, implementasi praktikum, dan interpretasi.

3.5.1 Tahapan Studi Pendahuluan

Pelaksanaan studi pendahuluan bertujuan untuk mengumpulkan berbagai informasi dan data yang kemudian akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan pokok permasalahan dalam penelitian dan menjadi bahan acuan dalam pengembangan program penelitian. Pada studi pendahuluan, analisis dokumen kurikulum, observasi praktikum, wawancara masyarakat adat Kodi terkait budaya *timba nyale* dan studi literatur dilakukan.

1. Analisis Dokumen Kurikulum

Dokumen kurikulum yang dianalisis adalah dokumen kurikulum Program Studi Pendidikan IPA di salah satu perguruan tinggi swasta di Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur. Analisis dokumen dilakukan terhadap visi dan misi program studi, profil lulusan, CPL program studi, rencana perkuliahan semester (RPS), panduan praktikum, dan indikator penilaian pembelajaran.

Visi program studi adalah Pendidik yang Profesional dan Beriman dengan misi 1) menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran yang berkualitas untuk menghasilkan pendidik IPA yang profesional dan beriman; 2) menyelenggarakan penelitian dalam bidang IPA dengan memperhatikan dan memanfaatkan kekayaan alam sekitar, kekayaan budaya lokal dan perkembangan IPTEK; 3) menyelenggarakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mengangkat dan memanfaatkan kekayaan alam sekitar, kekayaan budaya lokal dan perkembangan IPTEK; 4) menyelenggarakan program pengembangan minat dan bakat mahasiswa untuk menghasilkan karya inovatif dan kreatif; dan 5) menyelenggarakan kerjasama dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dengan institusi lain yang terkait.

Penyusunan visi dan misi program studi di atas kemudian mengarahkan program studi untuk menghasilkan lulusan yang mampu menjadi 1) Guru IPA baik di Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah Pertama; 2) Peneliti; 3) Pengelola

Laboratorium IPA; 4) Wirausahawan di bidang sains dan; 5) Pengelola lembaga atau satuan pendidikan. Untuk mencapai profil lulusan maka Program Studi Pendidikan IPA membekali mahasiswa dengan berbagai kompetensi yang dibagi menjadi tiga kompetensi besar yaitu kompetensi utama, kompetensi pendukung dan kompetensi lainnya. Kompetensi-kompetensi ini diharapkan dapat menjadi kekhasan Program Studi Pendidikan IPA yang berwawasan pada budaya lokal, alam sekitar serta pengembangan IPTEK.

Beberapa kompetensi yang diharapkan antara lain: 1) mampu menyelenggarakan pembelajaran IPA menggunakan strategi inovatif yang berbasis budaya lokal, alam sekitar dan teknologi mutakhir dalam suasana yang demokratis, 2) mampu menciptakan peluang kerja dengan memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan di bidang IPA, dan 3) mampu melakukan penelitian Pendidikan IPA untuk mengatasi permasalahan pembelajaran dan mengembangkan perangkat pembelajaran dengan menerapkan strategi pembelajaran yang inovatif.

Profil lulusan dan kompetensi lulusan yang diharapkan diwujudkan melalui penentuan bidang kajian yang kemudian menjadi dasar penyusunan mata kuliah. Salah satu mata kuliah yang menjadi upaya mewujudkan profil lulusan dengan kompetensi yang diharapkan di atas adalah mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan.

Mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan merupakan salah satu mata kuliah wajib bidang keahlian dengan tiga SKS yang mengintegrasikan teori dan praktikum. Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah tertuang dalam buku kurikulum dan RPS, antara lain: 1) menguasai konsep teoretik pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendekatan ilmiah; 2) menguasai pengetahuan operasional tentang fungsi dan cara mengoperasikan alat praktikum bidang IPA untuk menunjang proses pembelajaran; 3) menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur; 4) mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data; 5) mampu mengambil keputusan dan memberi penyelesaian masalah pendidikan IPA secara

tepat berdasarkan data dan informasi yang akurat baik secara mandiri atau kelompok; 6) mampu melakukan praktikum secara konvensional maupun secara instrumentasi IPA dengan memanfaatkan alam sekitar serta budaya lokal.

Sumber pembelajaran yang digunakan oleh mahasiswa antara lain buku dengan judul: "*Biology*", "*Marine Biology*", "*The Polychaeta worms*", "*The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku*", "*Polychaete aquaculture and polychaete science: A mutual synergism*", "*Biology of the Invertebrates*", dan "*Anatomy and Physiology*". Materi yang diajarkan mencakup struktur Anatomi dan Fisiologi Hewan vertebrata dan invertebrata. Pada pertemuan ke-11 terdapat pembahasan tentang struktur anatomi dan fisiologi pada Annelida.

Kekhasan prodi yang menekankan pada pengintegrasian pembelajaran dan potensi lokal serta tuntutan kemajuan menjadikan alasan yang tepat dalam mengembangkan mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan dengan proses praktikum yang melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Praktikum berbasis *authentic inquiry project* mengangkat masalah di lingkungan mahasiswa dalam proses pembelajaran.

2. Observasi dan Wawancara Awal Sebelum Tahapan Pengembangan Praktikum

Observasi kegiatan praktikum dilakukan pada mata kuliah bidang keahlian IPA yaitu Biologi Dasar, Fisika Dasar, dan Anatomi dan Fisiologi Hewan, pada semester genap tahun akademik 2020/2021. Beberapa hasil yang ditemukan selama observasi pelaksanaan praktikum adalah praktikum yang dilaksanakan hanya pada beberapa topik yang disesuaikan dengan sarana prasarana laboratorium yang tersedia. Praktikum dilaksanakan dan didampingi langsung oleh dosen pengampu mata kuliah dengan adanya bantuan asisten. Sebelum memulai praktikum, semua alat dan bahan yang akan digunakan telah disiapkan oleh dosen. Beberapa bahan dibawa oleh mahasiswa, seperti bawang untuk pengamatan sel, dan hewan untuk pembedahan dalam rangka pengamatan anatomi.

Mahasiswa diwajibkan menggunakan jas laboratorium sebelum masuk laboratorium. Praktikum dibuka dengan penyampaian langkah langkah

kegiatan sesuai panduan oleh dosen, dan tidak ada *pre-test*. Buku panduan yang digunakan memuat judul dan tujuan kegiatan, landasan teori, alat dan bahan yang dibutuhkan serta prosedur lengkap dalam setiap tahapan praktikum. Selama proses praktikum, dosen berkeliling untuk bertanya apa yang dikerjakan dan membantu kesulitan yang dihadapi mahasiswa. Praktikum yang dilakukan hanya bersifat verifikatif dan telah dirancang oleh dosen. Setelah selesai praktikum dosen memberikan beberapa klarifikasi atas praktikum yang telah dilaksanakan. Penyusunan laporan akhir praktikum tidak dijelaskan secara baik sehingga laporan praktikum mahasiswa tidak memiliki sistematika yang sama. Praktikum tidak dipresentasikan namun hanya selesai pada pembuatan laporan akhir. Rubrik penilaian selama proses praktikum tidak ada sehingga proses praktikum hanya berlangsung untuk memverifikasi beberapa teori yang telah diajarkan di kelas selama perkuliahan.

Hasil observasi di atas diperkuat dengan hasil angket dan wawancara bahwa praktikum mahasiswa dibantu oleh buku panduan yang seperti buku resep memasak. Keberadaan buku panduan dirasa membantu bagi semua mahasiswa namun isinya yang seperti buku resep menjadikan mahasiswa terpaku dan tidak dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya. Mahasiswa hanya mengikuti seluruh prosedur sesuai yang tertulis. Dalam proses praktikum, mahasiswa juga didampingi oleh asisten yang pada awal praktikum telah memberikan demonstrasi pada alat yang digunakan sehingga seluruh proses praktikum harus mengikuti arahan tersebut. Hasil praktikum kemudian dibuat laporan akhir praktikum dan penilaian dosen hanya melihat pada laporan akhirnya sementara prosesnya tidak dinilai. Hasil praktikum juga tidak dipresentasikan dalam kelas.

Temuan di atas kemudian menjadi dasar penarikan kesimpulan bahwa proses pembelajaran mata kuliah masih difokuskan pada penguasaan konsep. Praktikum hanya digunakan untuk memverifikasi. Dengan konsep ini, mahasiswa tidak dilatihkan dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, sehingga berdampak pada rendahnya keterampilan tersebut.

3. Tes Awal Pada Studi Pendahuluan Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Mahasiswa

Kegiatan perkuliahan yang berfokus pada penguasaan konsep dan praktikum verifikatif, berdampak pada kurangnya keterampilan berpikir mahasiswa, karena dengan proses tersebut mahasiswa hanya sekedar mengikuti petunjuk dan prosedur yang telah disusun oleh dosen. Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa karena kemampuan ini akan membuat setiap individu dapat hidup dengan baik ditengah perkembangan zaman yang begitu pesat. Mahasiswa harus mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi melalui pengamatan, pengalaman, komunikasi atau membaca secara sistematis.

Hasil tes keterampilan berpikir kritis mahasiswa Pendidikan IPA pada materi Ekosistem secara detail menurut indikator Ennis dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Persentase indikator ketarampilan berpikir kritis mahasiswa

Aspek	Rata-rata	Skor	Jawaban Mahasiswa (%)
<i>Elementary clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	1,48	0	0,0
		1	60,00
		2	30,00
		3	10,00
<i>Basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	1,42	0	0,0
		1	63,33
		2	33,33
		3	3,33
Inference (membuat inferensi)	1,29	0	3,33
		1	80,00
		2	13,33
		3	3,33
<i>Advance clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	1,87	0	6,67
		1	10,00
		2	83,33
		3	0,0
<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	1,19	0	10,00
		1	76,67
		2	6,67
		3	6,67

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa calon guru masih pada kategori sedang dan hal ini masih harus terus ditingkatkan mengingat keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan bagi keberlanjutan kehidupan di masa mendatang. Tidak hanya berpikir kritis, mahasiswa calon guru juga harus dibekali dengan keterampilan berpikir kreatif sehingga mampu bersaing dalam dunia global. Keterampilan berpikir kreatif menjadikan setiap individu siap menghadapi tantangan dunia kedepannya dimana harus mampu menghasilkan suatu ide atau pemikiran yang baru dan orisinal. Hasil tes awal keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru secara detail dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru IPA di salah satu perguruan tinggi di Sumba pada setiap indikator masih tergolong rendah. Mahasiswa belum mampu memberikan jawaban atau ide atau gagasan yang bervariasi dan baru. Ide atau jawaban yang diberikan mendapat nilai satu atau paling tinggi dua karena jawaban yang diberikan masih seputar apa yang telah atau sering ada disekitar mereka. Mereka belum mampu untuk menyampaikan ide-ide kreatif dengan alasan yang tepat.

Tabel 3.2
Persentase indikator keterampilan berpikir kreatif mahasiswa

Aspek	Rata-rata	Skor	Jawaban Mahasiswa (%)
<i>Fluency</i> (kelancaran berpikir)	1,74	0	6,67
		1	26,67
		2	66,67
		3	0,0
		4	0,0
<i>Flexibility</i> (keluwesan berpikir)	1,64	0	6,67
		1	43,33
		2	50,00
		3	0,0
		4	0,0
Originality (berpikir orisinal)	1,74	0	20,00
		1	33,33
		2	46,67
		3	0,0
		4	0,0
Evaluation (berpikir menilai)	1,03	0	0,0
		1	100
		2	0,0
		3	0,0
		4	0,0

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

Berdasarkan analisis data kurikulum, observasi selama praktikum, hasil wawancara mahasiswa dan dosen dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan perkuliahan yang terintegrasi praktikum belum sepenuhnya dilaksanakan. Praktikum masih bersifat verifikatif dengan buku panduan yang telah disiapkan secara lengkap. Mahasiswa belum pernah melakukan praktikum *authentic inquiry project* secara benar sesuai tahapan yang semestinya. Hal ini kemudian berpengaruh pada keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Mahasiswa belum dilatihkan berpikir kritis dan kreatif sementara dalam kurikulum mengarahkan proses pembelajaran yang mengarah pada melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.

4. Wawancara Masyarakat Kodi

Budaya *timba nyale* merupakan tradisi yang secara turun temurun dilaksanakan dan diyakini oleh masyarakat Kodi. Pada wawancara yang dilakukan pada Minggu, 27 Februari 2022, *Rato Nyale* (salah satu tokoh adat khusus yang disebut sebagai raja *nyale*) didampingi wakil dan masyarakat adat Desa Buku Bani menjelaskan beberapa hal penting terkait makna, sejarah, dan ritual *timba nyale*. Sebelum memulai wawancara, tradisi penerimaan kampung adat dilakukan sebagai tanda permohonan izin agar apa yang dibicarakan benar dan direstui. Pada acara tersebut, peneliti memberikan sirih dan pinang yang diletakkan di atas delapan piring yang terbuat dari kayu mewakili delapan rumah adat yang ada di kampung tersebut (Gambar 3.3).

Pada proses wawancara, seorang guru Bahasa Indonesia yang berasal dari Kampung Buku Bani membantu menerjemahkan beberapa istilah yang digunakan dalam Bahasa Kodi yang digunakan oleh masyarakat adat. Masyarakat adat sudah terbiasa berbahasa Indonesia sehingga proses wawancara menjadi lancar. Hasil wawancara dituangkan dalam poin-poin di bawah ini.

a) Makna kemunculan *nyale* bagi masyarakat Kodi

Kemunculan *nyale* dalam budaya Kodi memiliki arti yang sangat penting karena berhubungan dengan tanam-menanam. Masyarakat adat Kodi percaya bahwa kemunculan *nyale* merupakan tanda bagi mereka tentang bagaimana hasil panen mereka di tahun tersebut. Kemunculan *nyale* dalam jumlah yang banyak dengan warna yang bervariasi menjadi tanda bahwa masyarakat Kodi akan memiliki hasil panen yang berlimpah. Sebaliknya kemunculan *nyale* yang sedikit akan menjadi tanda adanya kelaparan pada masyarakat Kodi. Namun menurut *Rato Nyale*, banyak ataupun sedikit, kemunculan *nyale* tetap harus disyukuri dan ritual tetap akan dilakukan seperti sediakala.

Budaya *timba nyale* telah dilaksanakan secara turun-temurun oleh masyarakat adat Buku Bani. Di kampung inilah ritual adat *timba nyale* mulai dilaksanakan sejak zaman dahulu.



Gambar 3.3 Tradisi penerimaan tamu di Kampung Adat Buku Bani

b) Sejarah budaya *timba nyale*

Sejarah budaya *timba nyale* adalah sebagai berikut. Dahulu kala, ada sepasang suami istri yaitu *Rato Mangil* dan *Mama Boro*. Mereka memiliki *karabba* atau tempat *nyale* karena hanya mereka berdua yang boleh melakukan tradisi *timba nyale* dan yang mengetahui waktu kemunculannya. Selain *karabba* mereka juga menyiapkan kain dan sarung Sumba yang tidak berwarna (*kambala*). Di bagian ujung kain tidak terdapat *lindur* (ujung kain yang) sehingga setiap ujung kain dan sarung dipintal oleh *Rato Mangi* dan *Boro*. Setelah menyiapkan semuanya, *Rato*

Mangil menggunakan perhitungan tujuh gelap yang berarti menghitung tujuh malam setelah bulan gelap. Hal tersebut kemudian menjadi dasar bagi mereka untuk turun ke laut dengan mengenakan kain yang telah ditenun dan dipintal ujungnya.

Setelah sampai di laut, *Rato Mangil* menyelam dan muncul ke permukaan selama tujuh kali putaran kemudian akan kembali ke darat dan mengambil sedikit benang dari pintalan ujung kainnya untuk dibuang ke laut. Benang yang ditarik tersebut merupakan lambang banyaknya *nyale* yang bervariasi yang panjang dan berlilit-lilit. Mama Boro, istri dari *Rato Mangil*, kemudian juga akan pergi ke laut dan melakukan ritual menyelam dan muncul ke permukaan selama enam kali putaran kemudian kembali ke darat untuk mengambil benang pada ujung sarung yang dililit dan dibuang ke laut.

Setelah menjalani proses tersebut mereka kemudian mengumumkan bahwa *nyale* telah ada. Untuk mensyukuri kemunculan *nyale* sebagai lambang hasil panen yang limpah, mereka menuju ke darat dan melakukan tradisi *pasola* dengan penuh sukacita. Dalam budaya *pasola*, kegiatan lempar melempar lembing dilakukan dari atas kuda. Pada mulanya, perayaan syukur ini hanya dilakukan oleh masyarakat adat. Namun agar lebih ramai dan banyak masyarakat yang terlibat, masyarakat dari berbagai kampung di Kodi kini juga mulai diundang.

c) Ritual adat *timba nyale*

Ritual *timba nyale* dipimpin oleh *Rato Nyale* yang berasal dari Kampung Buku Bani. *Rato Nyale* secara turun temurun ditentukan dari garis keturunannya dan tidak semua orang dapat memimpin ritual *timba nyale*. *Rato Nyale* dan masyarakat adat Kampung Buku Bani menjalankan ritual *nyale* dengan tahapan sebagai berikut:

Poddu: merupakan ritual awal sebagai lambang penyucian kampung dan dilakukan selama satu bulan, dimulai dari bulan November. Pada ritual ini, masyarakat Kodi dilarang melakukan aktivitas seperti berjualan hewan, membakar hewan, dan tidak diizinkan menumbuk padi jika hari sudah

sore. Aktivitas-aktivitas ini dilarang sebagai lambang pembersihan dan penyucian kampung.

Kabba: merupakan ritual lanjutan dari *poddu* dimana setelah satu bulan melakukan pembersihan dan penyucian kampung, *Rato* mengumumkan ke setiap kampung bahwa ritual penyucian telah selesai dan masyarakat sudah boleh melakukan aktivitas-aktivitas yang pada tahap sebelumnya dilarang. Setelah memperhatikan posisi bulan, (yakni ketika bulan sudah naik), *Rato* akan memetik kelapa, menangkap kepiting lalu memberi makan anjing adat yang kemudian dilanjutkan dengan tahap ritual berikutnya.

Kawoking: pada tahapan ini, lagu dengan syair-syair adat dinyanyikan sebagai ritual memanggil *nyale* agar muncul.

Pandogolong: sambil melantunkan syair-syair, ritual tarik menarik antara *Rato Mangil* dan *Mama Boro* dilakukan di atas pasir dengan tujuan agar *nyale* yang muncul akan saling melilit dalam jumlah banyak.

Pada bulan Februari, *Rato nyale* dan masyarakat adat akan melihat pertanda alam yaitu dengan menghitung tujuh gelap, yakni tujuh malam setelah bulan gelap untuk kemudian bisa menangkap *nyale*. *Nyale* yang muncul pada bulan ini oleh masyarakat disebut sebagai *nale bokolo*. Sedangkan pada bulan Maret, masyarakat akan menghitung enam gelap untuk kemudian melakukan ritual *timba nyale*.

Kemunculan *nyale* juga dapat diprediksi oleh *Rato nyale* dengan melihat tiga jenis tanaman lokal, yaitu tunas bambu, *todo* dan *wuumarupa* (Gambar 3.4). Tanda yang ditunjukkan dari tanaman bambu yaitu tunas baru yang mulai muncul sedangkan tanda dari tanaman *todo* dan *wuumarupa* adalah ketika tanaman menjalar ini memiliki buah yang matang dan mulai jatuh. Tumbuhan-tumbuhan dapat ditemukan di sekitar kampung adat. Sebagai informasi, bambu yang digunakan bukanlah sembarang bambu, tetapi bambu tua yang sudah ditanam sejak jaman nenek moyang.



Gambar 3.4 Tanaman yang digunakan sebagai pertanda kemunculan *nyale* A. tanaman bambu; B. tanaman *Wuumarupa*

Hasil wawancara menunjukkan bahwa *nyale* sudah ada sejak dahulu hingga saat ini, *nyale* masih mengalami peristiwa kemunculan secara massal ke permukaan air laut. Kemunculan *nyale* memunculkan sejumlah pertanyaan besar yang Sebagian dijawab melalui kajian sains. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pertanyaan terkait kemunculan *nyale*

No	Pertanyaan
1	Apa sebenarnya <i>nyale</i> yang menurut masyarakat Kodi adalah perwujudan dari <i>Rato</i> ?
2	Dimana habitat asli <i>nyale</i> ?
3	Bagaimana struktur tubuh <i>nyale</i> dan fungsinya dalam mendukung kelangsungan hidupnya?
4	Apa tujuan kemunculan <i>nyale</i> dalam jumlah banyak pada musim tertentu?
5	Mengapa kemunculan <i>nyale</i> dapat diprediksi dengan benar oleh masyarakat adat hanya dengan melihat pertanda alam?
6	Faktor lingkungan apa yang berpengaruh pada kemunculan <i>nyale</i> ?
7	Apakah pengambilan secara massal berpengaruh pada kelangsungan hidup <i>nyale</i> dimasa yang akan datang?
8	Bagaimana kaitan lingkungan dan tumbuhan yang digunakan sebagai pertanda kemunculan <i>nyale</i> oleh masyarakat adat?
9	Apakah <i>nyale</i> yang muncul adalah satu jenis hewan yang sama atau menunjukkan keanekaragaman?
10	Sebagai makanan yang sangat diminati, bagaimana kandungan gizi <i>nyale</i> ?

Beberapa pertanyaan di atas dapat diintegrasikan dalam pembelajaran Anatomi dan Fisiologi Hewan khususnya pada materi struktur Anatomi dan Fisiologi Hewan invertebrata. Mengangkat masalah yang dekat dengan kehidupan mahasiswa akan mengajak mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Pembelajaran yang mengangkat permasalahan dunia nyata kemudian akan memberikan pembelajaran yang bermakna bagi mahasiswa.

d) Kajian *ethnosains* ritual *timba nyale*

Berbicara tentang kebudayaan suatu suku bangsa, manusia dan kebudayaan adalah satu kesatuan yang tidak terpisahkan, sementara itu pendukung kebudayaan adalah makhluk manusia itu sendiri (Suwardi, 2013). Sekalipun makhluk manusia akan mati, tetapi kebudayaan yang dimilikinya akan tetap diwariskan kepada setiap generasi keturunannya dan inilah yang diwariskan pada kebudayaan di Kabupaten Sumba Barat Daya, khususnya pada masyarakat Kodi dimana masyarakat Kodi masih menjunjung tinggi dan mempertahankan kebudayaan para leluhur. Kearifan lokal yang bernilai tinggi ini, jika diturunkan secara turun temurun hanya melalui budaya lisan atau cerita dari pendahulu kepada anak-anaknya maka akan menjadi rentan hilang seiring dengan kemajuan zaman yang begitu cepat. Agar budaya dapat terus diwariskan dan untuk menjaga kelestariannya, pendidikan memiliki peran yang penting. Dalam pendidikan, budaya dapat dijelaskan kepada generasi berikutnya sehingga mereka mendapatkan makna sesungguhnya dari budaya itu sendiri.

Dalam pembelajaran sains, belajar tentang alam dan belajar dari alam merupakan bagian yang tidak terpisahkan. *Ethnosains* merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dengan mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran IPA (Sardjiyo, 2005), sehingga berguna bagi kehidupannya (Suastra *et. al.*, 2011). *Nyale* sebagai budaya, memiliki nilai dan makna bagi masyarakat Kodi, memiliki nilai Sains yang terkandung di dalamnya, nilai ekonomi dan nilai keagamaan.

Nilai keagamaan dalam ritual *nyale* dan *pasola* merupakan salah satu ritual kepercayaan masyarakat setempat “*Marapu*” dimana mereka percaya bahwa berkat diberikan oleh yang mahakuasa dan mereka mensyukurinya dengan merayakan ritual *pasola*. Ritual ini menjadi nilai syukur dan nilai kepercayaan terhadap sang pencipta serta kepada alam.

Nyale juga memiliki nilai ekonomi dimana hasil tangkapannya tidak hanya dapat dikonsumsi secara pribadi namun juga dapat dijual untuk mendapatkan penghasilan. *Nyale* yang hanya muncul sekali dalam setahun memiliki rasa yang unik dan diminati oleh semua kalangan sehingga dapat dijual dengan harga yang cukup memberikan tambahan perekonomian bagi masyarakat.

Kegiatan ritual *nyale* dikaitkan dengan sains asli dan penjelasan ilmiah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Ritual *nyale*, sains asli dan kajian ilmiah

No.	Ritual <i>nyale</i>	Kepercayaan Masyarakat Asli	Kajian Ilmiah
1	Upacara penyucian kampung dengan melarang seluruh aktivitas berjual-beli, pemotongan dan pembakaran hewan.	Masyarakat menaati seluruh larangan karena takut akan konsekuensi yang akan didapat jika melanggar peraturan tersebut.	Dengan melarang berjual-beli dan memotong, masyarakat telah melaksanakan kegiatan menjaga kelestarian hewan peliharaan termasuk menjaga keanekaragaman hayati.
2	Petunjuk <i>nyale</i> dengan melihat munculnya tunas bambu yang merupakan bambu yang telah ada dan ditanam sejak jaman nenek moyang.	Masyarakat tidak menebang atau memotong bambu secara sembarangan karena merupakan warisan leluhur dan memiliki makna dalam ritual yang dilaksanakan.	Dengan tidak memotong bambu secara sembarangan dan menjaga bambu yang telah ada bertahun-tahun masyarakat juga menjaga pelestarian bambu itu sendiri.
3	Pemungutan <i>nyale</i> tidak dilakukan secara sembarangan dan harus melalui ritual yang dimulai oleh <i>Rato Nyale</i>	Masyarakat memungut <i>nyale</i> hanya pada waktu yang ditentukan oleh <i>Rato Adat</i> dan mereka percaya itu waktu yang tepat dan pasti akan ada. Alat yang digunakan juga adalah alat sederhana seperti jaring atau saringan dan dilarang menggunakan jaring besar dan bom.	Dengan tidak diambil secara sembarangan dan hanya pada musim kemunculannya maka hal ini juga bertujuan menjaga kelestarian <i>nyale</i> dan menjaga habitatnya. Dengan penggunaan alat tradisional, proses reproduksi masih mungkin tetap berlangsung dan habitatnya tidak mengalami kerusakan.
4	Kemunculan <i>nyale</i> dalam jumlah banyak dan hanya dalam waktu tertentu dalam setahun ke permukaan air laut	Masyarakat percaya kemunculan <i>nyale</i> dalam jumlah yang banyak dipercaya sebagai tanda alam atas hasil panen.	Kemunculan <i>nyale</i> dalam jumlah banyak dan pada musim tertentu sebenarnya dipengaruhi oleh faktor hormon dan lingkungan. Hal ini bertujuan untuk proses perkembangbiakannya.

Tabel 3.4
Ritual *nyale*, sains asli dan kajian ilmiah (lanjutan)

No.	Ritual <i>nyale</i>	Kepercayaan Masyarakat Asli	Kajian Ilmiah
5	Masyarakat mengambil <i>nyale</i> untuk dikonsumsi	Masyarakat mengonsumsi karena <i>nyale</i> memiliki rasa yang enak dan khas dan disukai oleh semua kalangan. Masyarakat juga percaya bahwa <i>nyale</i> memiliki gizi yang baik.	<i>Nyale</i> dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan protein berkisar antara 10,55% - 15,05% dan memiliki kandungan yodium yang baik untuk pertumbuhan, sistem kekebalan tubuh serta pertumbuhan janin (Meigy <i>et al.</i> 2020). Hadiyanto (2013) melaporkan bahwa kandungan protein cacing laut rata-rata di atas 50% dan kandungan lemaknya rata-rata di bawah 15% sehingga cacing laut cocok sebagai salah satu alternatif protein hewani bagi masyarakat.
Kajian Ilmiah lain dari <i>Nyale</i>			
6	<p>Nilai sains lainnya dari <i>nyale</i> atau cacing laut antara lain: Sebagai pakan alami, cacing laut memiliki pengaruh positif terhadap sistem reproduksi udang penaeid dimana pakan cacing laut dapat meningkatkan kualitas sperma, pematangan gonad, dan peningkatan ovulasi. Pengaruh positif ini dikarenakan cacing laut mengandung <i>progesterone</i>, <i>17α-hydroxyprogesterone</i>, <i>prostaglandin E₂</i>, <i>arachidonic acid</i>, <i>eicosapentaenoic acid</i> dan <i>docosahexaenoic acid</i> yang memiliki peran penting dalam pematangan gonad (Meunpol <i>et al.</i>, 2010). Cacing laut juga mengandung enzim <i>serine protease</i> 28 kDa dengan karakteristik aktif hingga suhu 50°C dan pH 4-12 dan enzim ini tahan terhadap deterjen. Tubuh cacing laut <i>Perinereis aibuhitensis</i> juga mengandung senyawa peptide baru yaitu perinerin yang tersusun atas 51 residu asam amino dan secara struktural bersifat hidrofobik. Uji aktivitas menunjukkan bahwa perinerin bersifat antibakteri terhadap bakteri gram negative dan gram positif serta juga bersifat <i>antifungal</i> (Pan <i>et al.</i>, 2004).</p>		

3.5.2 Tahapan Pengembangan Praktikum *Authentic Inquiry Project* Tentang *Nyale* Untuk Meningkatkan Keterampilan Bepikir Kritis Dan Kreatif Calon Guru.

1. Persiapan pembudidayaan dan identifikasi *nyale* sebagai dasar pengembangan praktikum

Sebelum melakukan pengembangan panduan praktikum untuk dilaksanakan oleh mahasiswa, terlebih dahulu peneliti melakukan tahap awal dengan membudidayakan dan mengidentifikasi *nyale*. Kondisi awal yang disiapkan oleh peneliti untuk budidaya *nyale* adalah memperhatikan habitat aslinya. Dalam kegiatan ini, peneliti melakukan ujicoba budidaya *nyale* yang diambil dari habitat pasir. Peneliti juga melakukan ujicoba dengan menggunakan *nyale* pelagis yang diambil saat kemunculannya ke permukaan air laut, namun proses ini tidak berlangsung lama karena cacing laut pada saat kemunculan melakukan tarian kawin untuk melepaskan gamet dan setelah

melakukan proses ini, cacing laut akan mati (Bentley, 2001; Pamungkas, 2020). Selain alasan tersebut, untuk *nyale* yang muncul pada permukaan laut memiliki habitat pada karang dan lokasi pantai berkarang yang biasa terjadi peristiwa kemunculan *nyale* agak sulit untuk dilakukan pengambilan cacing pada habitat ini. Butuh keahlian khusus untuk dapat mendapatkan cacing laut dengan habitat karang sehingga cacing laut yang digunakan diambil dari habitat pasir yang diambil dari pesisir pantai Kodi.

Berdasarkan studi literatur dan hasil observasi, selanjutnya peneliti melakukan perencanaan dan persiapan untuk melakukan uji coba pembudidayaan *nyale*. Pembudidayaan cacing laut (*nyale*) belum pernah dilakukan oleh masyarakat Sumba karena masyarakat percaya bahwa *nyale* akan muncul pada masanya selama ritual dijalani dengan baik dan benar. Berikut akan dibahas lebih lanjut mengenai pengembangan program praktikum.

Pertama: persiapan alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengembangan praktikum budidaya *nyale* dibagi dalam dua alternatif desain yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum

No	Alat/Bahan	Keterangan
Alternatif 1		
1	Aquarium berukuran 30 x 30 x 30 cm	Digunakan sebagai wadah pembudidayaan
2	Filter	Sebagai alat filtrasi untuk membersihkan air dan aerasi.
3	Batu kerikil	Disusun pada kotak filtrasi dengan susunan paling dasar batu hitam, batu kerikil dan spons sebagai penyaring air.
4	Batu hitam	
5	Spons hitam	
6	Pasir laut	Sebagai substrat tempat hidup <i>Nyale</i> pasir
7	Batu karang	Sebagai substrat tempat hidup <i>Nyale</i> pasir
8	<i>Nyale</i> pelagis dan <i>nyale</i> pasir	<i>Nyale</i> yang dicoba untuk budidaya adalah cacing laut <i>nyale</i> pasir dan <i>nyale</i> pelagis yang diambil saat <i>timba nyale</i> pada saat cacing melakukan <i>swarming</i>
9	Air laut	Air yang digunakan dalam budidaya

Tabel 3.5
Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum (lanjutan)

No	Alat/Bahan	Keterangan
10	Air tawar	Air yang digunakan dalam budidaya
11	Jerigen	Wadah penampung air
Alternatif 2		
1	Toples plastik 10 liter	Sebagai wadah budidaya
2	Pasir laut	Sebagai substrat tempat hidup <i>nyale</i> pasir
3	Batu karang	Sebagai substrat tempat hidup <i>nyale</i> pasir
4	<i>Nyale</i> pasir	<i>Nyale</i> yang dicoba budidaya adalah <i>nyale</i> yang diambil dari habitat pasir.
5	Air laut	Air yang digunakan dalam budidaya
6	Air tawar	Air yang digunakan dalam budidaya
7	Jerigen	Wadah penampung air

Kedua: pengambilan sampel

1. Sampel *nyale* yang pertama diujicoba dalam pembudidayaan adalah sampel *nyale* yang diambil saat melakukan *swarming* pada bulan Februari-Maret. Sampel *nyale* diambil menggunakan gayung secara perlahan dan sangat hati-hati agar tidak mengalami gesekan dengan benda dan mengalami kerusakan. Sampel yang masuk dalam gayung kemudian dipindahkan ke wadah yang lebih besar, yang telah dilengkapi dengan batu karang, pasir dan air laut. Pada setiap wadah, lima sampel *nyale* diletakan. Sampel yang terkena gesekan gayung tidak digunakan karena telah mengeluarkan cairan dan dipastikan tidak akan bertahan hidup.
2. Sampel *nyale* pasir diambil dengan menggali pasir di wilayah pantai Pero. Pasir digali secara perlahan-lahan dengan menggunakan tangan atau alat bantu berupa tempurung kelapa. *Nyale* yang diperoleh selama proses menggali pasir kemudian akan diambil secara perlahan-lahan dengan cara memegang salah satu ujung tubuh cacing dengan pelan dan menarik keluar secara perlahan-lahan agar cacing tidak putus. Penarikan cacing dari pasir tidak boleh dilakukan dengan tergesa-gesa dan dengan kekuatan karena akan mengakibatkan tubuh cacing terputus. Cara

pengambilan sampel cacing dapat dilihat pada Gambar 3.5.

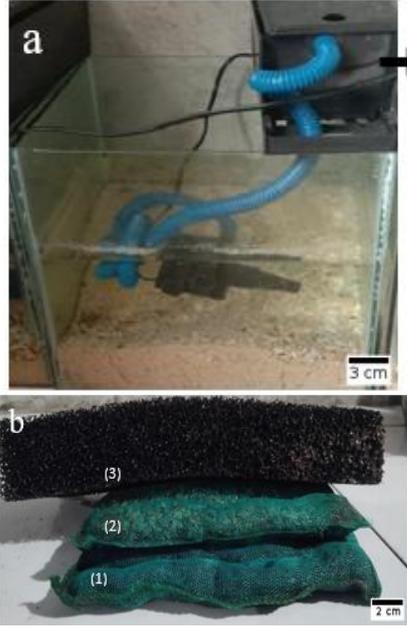


Gambar 3.5 Pengambilan sampel *nyale* pasir

Ketiga: rancangan pembudidayaan di laboratorium

Rancangan pembudidayaan *nyale* pasir yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 3.6. Hasil uji coba menunjukkan bahwa *nyale* pelagis hanya mampu bertahan hidup selama lima hari. Rata-rata cacing mati pada hari pertama dan hanya beberapa cacing yang berukuran kecil yang bertahan hingga hari kelima. Hal ini terjadi karena cacing laut yang melakukan *swarming* pada dasarnya bertujuan untuk melakukan proses perkembangbiakan. Pada saat itu cacing jantan maupun betina akan melepaskan sel telur dan sel sperma, kemudian mati. Hal ini menjadi faktor utama ujicoba tahap lanjutan tidak menggunakan *nyale* pelagis. Percobaan budidaya *nyale* pelagis memiliki peluang keberhasilan lebih tinggi jika sampel langsung diambil habitat aslinya yaitu batu karang, pada saat *nyale* tidak berada dalam fase reproduktif. Oleh sebab kondisi habitat yang cenderung berisiko dan karena mahasiswa belum memiliki keterampilan untuk mengambil sampel dari habitat ini, maka pembudidayaan selanjutnya menggunakan sampel *nyale* pasir.

Tabel 3.6
Rancangan desain teknologi pembudidayaan *nyale*

Rancangan	Gambar	Keterangan
1. Desain budidaya Tipe 1		<p>Desain Budidaya Pertama menggunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aquarium berukuran 30cm x 30cm x 30cm 2. Substrat yang digunakan disesuaikan dengan habitat asli <i>Nyale</i> pasir yaitu lapisan pertama (dasar) menggunakan pasir halus, lapisan kedua pasir kasar dan lapisan ketiga batu karang. 3. Tebal substrat sekitar 10 cm. 4. Jenis air yang digunakan dengan 3 perlakuan yaitu 1) air laut 100%; 2) airl laut: air tawar (50% :50%); dan 3) air tawar 100 %. 5. Tinggi air setinggi 20cm 6. Jumlah sampel yang digunakan 30 ekor <i>Nyale</i>. 7. Pakan yang digunakan adalah pakan alami dari hewan-hewan kecil yang ada dipasir atau di air yang digunakan tanpa tambahan pakan lainnya. 8. Alat tambahan yang digunakan berupa filter yang selalu dinyalakan agar air selalu bersih. 9. Filter dilengkapi dengan batu kerikil dan arang sebagai penyaring air.
2. Desain budidaya tipe 2	 <p>Toples berisi kerikil</p> <p>Toples berisi pasir</p> <p>Toples berisi lumpur</p>	<p>Desain Budidaya kedua lebih sederhana hanya dengan menggunakan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Toples plastic yang ada dikehidupan sehari-hari berukuran 10 liter 2. Substrat yang digunakan 1) pasir seluruhnya; 2) batu karang; 3) lumpur rawa. 3. Tebal substrat dapat disesuaikan. 4. Jenis air yang digunakan dengan 3 perlakuan yaitu 1) air laut 100%; 2) airl laut: air tawar (50% :50%); dan 3) air tawar 100 %. 5. Air digunakan hanya untuk membasahi substrat dan disiram setiap hari atau 2 hari sekali. 6. Jumlah sampel yang digunakan 10 ekor <i>nyale</i>. 7. Tanpa filter sehingga membutuhkan pencucian substrat 2 kali seminggu.

Selanjutnya, budidaya *nyale* pasir yang diujicobakan oleh peneliti memperlihatkan hasil yang memuaskan, yakni *nyale* pasir mampu bertahan hidup baik pada wadah akuarium ataupun wadah plastik selama ujicoba tiga

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

bulan. Berdasarkan hasil ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa rancangan yang terbaik untuk membudidayakan *nyale* pasir adalah sebagai berikut:

- a. Jenis wadah yang digunakan dalam pembudidayaan laboratorium dapat bervariasi. Yang perlu diperhatikan adalah jumlah sampel dalam setiap wadah disesuaikan dengan ukuran wadah.
- b. Substrat tempat hidup yang tepat adalah dengan substrat pasir atau batu karang yang sesuai dengan habitat aslinya
- c. Air yang digunakan adalah air laut atau campuran air laut dan air tawar dengan persentase masing-masing 50%.

3.5.3 Tahapan Identifikasi *Nyale*

1. *Nyale* Pelagis

Sampel *nyale* pelagis diambil pada musim *swarming* pada Maret 2022. Lokasi pengambilan terletak pada Dusun Haleteng, Desa Hameli Ate, Kecamatan Kodi Utara, Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur. Pengambilan sampel *nyale* dilakukan menggunakan alat tradisional berupa jaring ikan dan saringan plastik yang biasa dipakai oleh masyarakat Sumba. *Nyale* yang muncul di permukaan air diambil dan dimasukkan ke dalam wadah plastik yang berisi formalin 4%. Penyimpanan awal pada formalin bertujuan agar struktur tubuh *nyale* tetap utuh sesuai dengan kondisi aslinya. *Nyale* diambil pada malam hari sekitar pukul 19.00 WITA dan pagi hari sekitar pukul 04.30 WITA.

Sampel *nyale* dalam cairan formalin didiamkan selama 24 jam, kemudian dicuci menggunakan air bersih dan dipindahkan ke dalam wadah berisi alkohol 70%. Pencucian *nyale* dilakukan dengan hati-hati. Tidak semua cacing ditemukan dalam kondisi utuh karena banyak yang tubuhnya terputus. *Nyale* dipindahkan ke dalam botol alkohol dengan memperhatikan persamaan morfologi yang dapat diamati secara kasat mata.

Sampel *nyale* diidentifikasi dengan bantuan mikroskop stereo. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel *nyale* yang diperoleh terdiri dari dua spesies yang dominan yaitu *Perinereis helleri* (Nereididae) dan *Eunice*

sp. (Eunicidae). Dokumentasi dua spesies tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.

a. *Eunice sp.* (Eunicidae)

Eunicidae adalah famili Polychaeta (cacing rambut) yang mencakup 460 spesies dan 33 genus (Read & Fauchald, 2020). Famili ini terdiri dari Annelida laut yang tersebar di berbagai habitat bentik di seluruh Oseania, Eropa, Amerika Selatan, Amerika Utara, Asia, dan Afrika (Fauchald, 1970; Kurt & Cinar, 2017). Eunicidae tersebar di berbagai habitat bentik dan memainkan peran ekologis dalam komunitas bentik. Sebagian besar spesies Eunicidae mendiami retakan dan celah di berbagai lingkungan seperti terumbu karang, batu, dan pasir. Pada habitat batu kapur atau terumbu karang (Rouse & Pleijel, 2001). Secara umum, Eunicidae dianggap karnivora, tetapi beberapa mungkin merupakan cacing yang hidup pada partikel detrital besar. Pada beberapa spesies, Eunicidae menggali ke dalam batu kapur atau substrat kalsium karbonat lainnya (Fauchald, 1970; Jumars *et al.*, 2015).

Eunicidae memiliki satu hingga lima antena *occipital*. Notopodia pada famili ini diwakili oleh adanya branchiae dan cirri dorsal, terkadang juga terdapat acicula internal. Cacing ini memiliki setae yang meliputi falciger dan spiniger komposit, setae limbate, setae pectinate, dan kait subacicular. Cacing ini memiliki sepasang apendiks sensorik ramping dan silindris biasanya terletak di dekat kepala Eunicidae (Fauchald, 1970). Pada spesies *Eunice*, cacing memiliki lima antena dengan dua apendiks bersegmen memanjang dan tiga antena di dekat kepala. Struktur ini bukan bagian dari anatomi semua spesies dalam famili Eunicidae. Rahang Eunicidae biasanya berkembang dengan baik dan sebagian terlihat di bagian bawah cacing atau di permukaan depan mulut dalam struktur yang kompleks (Paxton, 2000).



Gambar 3.6 a. *Eunice* sp. (Eunicidae); b. *Perinereis helleri* (Nereididae)

b. *Perinereis helleri* (Nereididae)

Perinereis helleri (Nereididae) adalah cacing pasir laut omnivora yang tersebar luas di seluruh wilayah Indo-Pasifik. Spesimen cacing ini telah ditemukan dari garis pantai di Australia utara (New South Wales hingga Australia Barat), Filipina, Indonesia, Ambon Reef, India, Chili, Kepulauan Marshall, Hawaii, dan Kepulauan Ryukyu (Okinawa) di Jepang (Hutchings *et al.*, 1991; Liu *et al.* 2020). Cacing ini berwarna merah anggur kecokelatan dan dapat tumbuh hingga 200 mm (atau lebih) panjangnya dan beratnya mencapai dua gram tergantung pada habitat dan sumber pakan. Bagian kepala dan ekor cacing ini, memiliki hingga 139 segmen yang secara morfologis identik.

Setiap segmen tubuh dilengkapi dengan parapodia yang berfungsi sebagai alat penggerak dan juga sebagai alat respirasi. Ketika bagian tubuh cacing ini rusak atau terpotong, tubuh cacing dapat mengalami pertumbuhan kembali komponen tubuh yang penting sehingga hal inilah

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

yang memberikan kemudahan kelangsungan hidup dan kemampuan untuk menumbuhkan ekor baru. Kepala cacing memiliki antenna yang dapat dibalik dengan sepasang rahang raptorial yang digunakan untuk mengambil partikel makanan dan tersusun dari seng dan protein yang kaya akan histidine (Broomell et al., 2008). Cacing ini memiliki faring berotot yang dilapisi dengan paragnat kitin yang membantu dalam menggali dan makan. Pelengkap makan kepala memasok materi ke esofagus yang bertransisi ke usus yang memanjang ke anus di ujung ekor.

Perinereis helleri mendiami berbagai macam puing bercangkang dan pantai berpasir di lingkungan terumbu karang dan bakau (Palmer, 2010). Seperti Nereididae lainnya, cacing ini bersifat *semi-melparous* yang berarti hanya mampu berkembang biak sekali sebelum akhirnya mati dan sering muncul di sekitar rembesan air tawar yang kadar salinitasnya cukup rendah dan bervariasi (Zipperle dan Reise, 2005). Cacing ini tidak dapat bertahan hidup dalam waktu lama setelah dikeluarkan dari habitat aslinya (Liu et al. 2020).



Gambar 3.7 *Perinereis larentukana* (Nereididae)

2. *Nyale* pasir

Sampel *nyale* pasir diambil dari habitat pasir Pantai Pero, Kodi, dengan cara menggali pasir dan menarik secara perlahan cacing yang terlihat dengan memegang bagian tubuhnya. Cacing yang di dapat kemudian dimasukkan dalam botol yang berisi formalin 4%, didiamkan selama 24 jam, kemudian dicuci dengan air bersih dan dipindahkan ke dalam wadah berisi alkohol 70%. Selanjutnya, cacing diidentifikasi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jenis cacing laut yang diperoleh adalah *Perinereis larentukana* yang termasuk dalam famili Nereididae (Gambar 3.7).

Cacing ini memiliki pigmentasi epidermis tubuh yang memudar dengan beberapa jejak pigmentasi cokelat pucat di *prostomium* dan *parapodia posterior*. Pada bagian kepala terdapat *Prostomium sub-pentagonal* dengan antena menyatu dengan bagian ujung hampir tidak tajam, sedikit menebal, memanjang ke belakang hingga hampir setengah *prostomium*. Mata cacing dalam susunan sub-trapesium dengan warna kehitaman dimana memiliki pasangan anterior dan posterior terpisah dengan baik. Sepasang mata anterior berbentuk ginjal, hampir sama dengan diameter antena; lensa oval, terletak di anterolateral, menyentuh tepi mata. Sepasang mata posterior membulat, sama dengan pasangan anterior; lensa membulat, terletak di posterolateral, tidak menyentuh tepi (Villalobos, 2019).

Notopodia memiliki *cirri dorsal digitiform* di seluruh tubuh dengan panjang sedikit lebih panjang dari *ligula dorsal* pada *parapodia* pertama, dan lebih kecil dari *parapodia* lima. Memiliki *cirrus* lebih panjang dari panjang *lobus proksimal ligula dorsal* pada *parapodia* pertama. *Lobus distal ligula dorsal* membulat tumpul di *parapodia* anterior, berbentuk kerucut tumpul dari *parapodia* median; *lobus distal* sedikit lebih panjang dari *lobus proksimal* di *parapodia* pertama, sama panjangnya di anterior (Villalobos, 2019).

Neuropodia. Memiliki ligulus neurasikular sedikit lebih kecil dari ventral di seluruh tubuh. *Lobus superior digitiform*, lebih pendek dari *lobus inferior* di seluruh tubuh, sedangkan *lobus inferior* membulat dan menyempit secara progresif dari parapodia ke-30. *Ligulus ventral digitiform*, lebih pendek dari ligulus median di seluruh tubuh. Memiliki *cirri digitiform ventral*, lebih kecil dari *ligulus ventral* (Villalobos, 2019).

Chaetae. *Notochaetae* dengan *spiniger homogomph* dengan model bilah bergerigi halus ke arah tepi bergigi, berjarak sama. *Fasikula suprasikular neurochaetal* dengan *spiniger homogomph* dan *falciger heterogomph*, keduanya ada di seluruh bagian; *spiniger* sebagai *spiniger notopodial* (Villalobos, 2019). **Pygidium** terbelah tetapi memiliki tipe yang lengkap dengan *cirri anal* pendek dan tebal.

3.5.4 Tahapan Pengembangan Rancangan Program Praktikum *Authentic Inquiry Project* Tentang *Nyale* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Mahasiswa

Berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti kemudian melakukan pengembangan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif pada mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah dan indikator capaian yang dibebankan pada praktikum *authentic inquiry project* dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7
CPMK dan indikator capaian yang dibebankan pada praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

CPMK Praktikum		Indikator Capaian
S1	Memiliki kontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan masyarakat	1. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat dengan melihat masalah dan memberikan solusi secara kritis dan kreatif
S2	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.	2. Bekerjasama dalam kelompok dalam mengerjakan perencanaan sampai pada tahapan penyelesaian praktikum identifikasi dan budidaya <i>nyale</i> . 3. Memiliki kepekaan dalam melihat tradisi yang ada dilingkungannya dan mampu mengidentifikasi masalah pada tradisi <i>timba nyale</i>

Tabel 3.7
CPMK dan indikator capaian yang dibebankan pada praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* (lanjutan)

CPMK Praktikum		Indikator Capaian
S3	Bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.	4. Bertanggungjawab dengan menjalankan tugas sebagaimana yang telah direncanakan.
P1	Menganalisis struktur tubuh hewan Annelida dengan <i>nyale</i> sebagai salah satu contohnya.	5. Menganalisis struktur tubuh <i>nyale</i> 6. Mengobservasi habitat <i>nyale</i> 7. Membandingkan perbedaan struktur tubuh berbagai jenis <i>nyale</i> 8. Mengidentifikasi jenis <i>nyale</i> yang diamati.
P2	Menginterpretasikan proses fisiologi yang meliputi sistem pencernaan, sistem pernafasan, dan sistem reproduksi pada hewan Annelida dengan <i>nyale</i> sebagai salah satu contohnya.	9. Mengamati proses fisiologi pada <i>nyale</i> 10. Menginterpretasikan proses fisiologi yang berkaitan dengan sistem pencernaan, sistem pernafasan, dan sistem reproduksi pada <i>nyale</i> .
P3	Mensintesis berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan identifikasi dan pembudidayaan <i>nyale</i>	11. Mensintesis informasi dan data untuk keperluan identifikasi <i>nyale</i> 12. Mensintesis informasi dan data untuk merencanakan dan merancang pembudidayaan <i>nyale</i> .
KU 1	Merencanakan dan merancang praktikum identifikasi dan budidaya <i>nyale</i> berbasis <i>authentic inquiry project</i> secara kritis dan kreatif	13. Kritis dan kreatif dalam praktikum identifikasi dan budidaya Annelida salah satunya <i>nyale</i> berbasis <i>authentic inquiry project</i>
KK 1	Melaksanakan dan menyusun laporan hasil praktikum berbasis <i>authentic inquiry project</i> tentang <i>nyale</i> .	14. Menyusun Laporan Praktikum berbasis <i>authentic inquiry project</i> tentang <i>nyale</i> .
KK 2	Merefleksikan proses praktikum	15. Merefleksikan proses praktikum yang telah dijalankan. 16. Secara kritis dan kreatif melaksanakan solusi atas masalah dan kendala yang dihadapi dalam proses pelaksanaan praktikum.

Berdasarkan CPMK dan indikator yang ditampilkan pada Tabel 3.7 selanjutnya disusunlah tahapan praktikum yang dibagi dalam beberapa pertemuan dengan berbagai tahapan kegiatan. Pembagian dan pemetaan praktikum dalam rencana pelaksanaan praktikum memuat topik, pelaksanaan praktikum dan CPMK yang dibebankan. Pemetaan penting agar semua

CPMK praktikum terdistribusi dalam kegiatan praktikum dan mencapai kompetensi yang diharapkan. Pemetaan keterkaitan topik kegiatan dengan CPMK dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8
Pemetaan keterkaitan topik kegiatan dengan CPMK praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Prak ke-	Topik	Kegiatan Praktikum	CPMK yang dibebankan
8	Perencanaan praktikum pengambilan sampel <i>nyale</i>, identifikasi <i>nyale</i> dan budidaya <i>nyale</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merencanakan praktikum lapangan (pengambilan sampel untuk pengamatan anatomi dan fisiologi <i>nyale</i>, dan sampel hidup untuk budidaya <i>nyale</i>) 2. Merencanakan prosedur pengamatan struktur tubuh <i>nyale</i> dan identifikasi jenis <i>nyale</i> 3. Merencanakan prosedur budidaya <i>nyale</i> dengan memperhatikan berbagai faktor yang mempengaruhi. 	S1, S2, P3 dan KU1
	Praktikum lapangan (pengambilan sampel <i>nyale</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 2. Melakukan Praktikum lapangan untuk mengambil <i>nyale</i> di alam, mengamati habitat <i>nyale</i> 3. Sampel <i>nyale</i> yang diambil dibagi dalam dua prosedur. Prosedur 1 untuk proses pengamatan struktur tubuh dan identifikasi jenis. Prosedur 2 untuk proses pembudidayaan <i>nyale</i>. 4. Mengisi Lembar Kerja Mahasiswa 	S2, S3, P3 dan KK2
Dilakukan secara mandiri selama 35 hari	Budidaya <i>nyale</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan tempat pembudidayaan dengan pengaturan sesuai dengan perencanaan. 2. Melakukan budidaya selama satu bulan dengan memastikan bahwa kondisi atau lingkungan yang dikondisikan tepat untuk pertumbuhan <i>nyale</i> 3. Menimbang berat harian <i>nyale</i> selama 14 hari. 4. Menghitung jumlah <i>nyale</i> di setiap perlakuan pada setiap hari selama 14 hari perlakuan. 5. Mengisi Lembar Kerja Mahasiswa 5. Menyusun laporan akhir 	S1, S3, P2, P3, KU1, KK1, KK2
10	Pengamatan struktur tubuh <i>nyale</i> dan identifikasi jenis <i>nyale</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati <i>nyale</i> menggunakan mikroskop dan kaca pembesar di laboratorium. 2. Mengambil dokumentasi hasil pengamatan 3. Mengisi Lembar Kerja Mahasiswa 4. Mengidentifikasi <i>nyale</i> yang ditemukan dengan melihat sumber terkait 	S2, S3, P1, P2, P3, KU1, KK1, KK2

Setelah menentukan topik selanjutnya dilakukan perancangan program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* yang dikaitkan dengan penekanan indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9
Rancangan program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Topik Praktikum	Tahapan Praktikum	Keterampilan Berpikir Kritis	Keterampilan Berpikir Kreatif	Evaluasi
Perencanaan praktikum pengambilan sampel <i>nyale</i> , identifikasi <i>nyale</i> dan budaya <i>nyale</i>	Tahapan ini dimulai dengan memberikan stimulus berupa bacaan yang mengarahkan mahasiswa pada masalah.	<i>Elementary clarification</i> Mahasiswa memberikan penjelasan sederhana terkait pengetahuannya tentang apa itu <i>nyale</i> ? Benarkah <i>nyale</i> muncul sekali dalam setahun dan pada bulan tertentu? Mahasiswa juga dapat menjelaskan tujuan dari kemunculan <i>nyale</i> dalam jumlah yang banyak. <i>Advance clarification</i> Setelah membaca bacaan yang ditampilkan dalam LKM, mahasiswa memberikan penjelasan lebih lanjut tentang masalah yang mungkin terjadi dengan tradisi <i>timba nyale</i> karena kemunculannya memiliki tujuan bagi kelangsungan hidupnya.	<i>Fluency</i> Setelah membaca bacaan yang disiapkan mahasiswa dapat mengutarakan berbagai masalah yang ditemukan dalam artikel yang berkaitan dengan tradisi <i>nyale</i> di Sumba.	1. <i>Pre-test</i> 2. Penilaian Lembar Kerja Mahasiswa
	1. Merumuskan pertanyaan penelitian	<i>Advance clarification</i> Setelah membaca bacaan yang ditampilkan dalam LKM, mahasiswa memberikan penjelasan lebih lanjut tentang masalah yang mungkin terjadi dengan tradisi <i>timba nyale</i> karena kemunculannya memiliki tujuan bagi kelangsungan hidupnya.	<i>Fluency</i> Setelah membaca bacaan yang disiapkan mahasiswa dapat mengutarakan berbagai masalah yang ditemukan dalam artikel yang berkaitan dengan tradisi <i>nyale</i> di Sumba.	
	2. Mengajukan hipotesis	<i>Advance clarification</i> Setelah merumuskan permasalahan, mahasiswa dilatih mengajukan hipotesis dari masalah yang telah dituliskan.	<i>Fluency</i> Setelah merumuskan permasalahan, mahasiswa dapat mengutarakan berbagai hipotesis yang berkaitan dengan masalah yang diangkat.	
3. Merencanakan penyelidikan	<i>Strategy and tactics</i> Setelah mengutarakan permasalahan yang muncul di artikel dengan kaitannya pada <i>nyale</i> yang ada di Sumba maka mahasiswa mencoba mengatur strategi dan taktik melalui perencanaan praktikum identifikasi dan budaya <i>nyale</i>	<i>Originality</i> Mahasiswa mampu mengutarakan ide-ide baru dalam mengatasi masalah yang diutarakan setelah membaca bacaan-bacaan tersebut. <i>Elaboration</i> Mahasiswa diharapkan dapat berpikir secara cermat dalam menyusun rencana identifikasi dan budaya <i>nyale</i> .		

Tabel 3.9
Rancangan program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* (lanjutan)

Topik Praktikum	Tahapan Praktikum	Keterampilan Berpikir Kritis	Keterampilan Berpikir Kreatif	Evaluasi
Pengambilan sampel <i>nyale</i> di habitatnya, budidaya <i>nyale</i> dan identifikasi <i>nyale</i> .	4. Melaksanakan penyelidikan dan 5. Mengumpulkan data	<p>Elementary clarification Mahasiswa mampu menjelaskan secara sederhana tentang habitat <i>nyale</i> dan kemudian melanjutkan ke tahapan selanjutnya.</p> <p>Basic support 1. Mahasiswa membangun keterampilan dasar dengan mengobservasi habitat asli <i>nyale</i>. 2. Mahasiswa mampu melakukan pengamatan terhadap struktur tubuh <i>nyale</i></p> <p>Advance clarification 1. Mahasiswa mempertimbangkan apakah rencana yang dibuat untuk pembudidayaan sesuai dengan hasil observasi dan mendiskusikan hal tersebut. 2. Mahasiswa memberikan penjelasan yang lebih lanjut terkait struktur tubuh <i>nyale</i> dan mampu melihat perbedaan dan persamaan yang dimiliki.</p> <p>Strategy and tactics Mahasiswa kemudian memutuskan apakah akan melaksanakan pembudidayaan sesuai perencanaan atau butuh beberapa perbaikan pada perencanaan.</p>	<p>Flexibility 1. Mahasiswa ketika di lapangan memiliki kemampuan untuk mampu memberikan solusi lain ketika menghadapi ketidaksesuaian perencanaan dengan kondisi di lapangan. 2. Mahasiswa memiliki kemampuan untuk memberikan ide-ide lain ketika menghadapi kendala ataupun masalah dalam budidaya.</p> <p>Elaboration 1. Mahasiswa memiliki kemampuan merinci berbagai faktor penting yang ditemukan selama observasi terkait dengan habitat <i>nyale</i>. 2. Mahasiswa memiliki kemampuan merinci berbagai persamaan dan perbedaan struktur tubuh dari beberapa sampel <i>nyale</i> yang diamati.</p> <p>Originality Mahasiswa mampu memberikan ide baru dalam budidaya <i>nyale</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Lembar Kerja Mahasiswa Laporan Praktikum Angket Respons Mahasiswa <i>Post-test</i>

Tabel 3.9
Rancangan program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* (lanjutan)

Topik Praktikum	Tahapan Praktikum	Keterampilan Berpikir Kritis	Keterampilan Berpikir Kreatif	Evaluasi
	6. Menganalisis Data 7. Melaporkan hasil Mengkomunikasikan hasil	<p><i>Inference</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mengambil kesimpulan berdasarkan hasil praktikum budidaya <i>nyale</i> terkait kondisi yang cocok dalam budidaya. 2. Mahasiswa mensintesis berbagai informasi dan mencocokkan dengan data yang dimiliki untuk membuat kesimpulan jenis dari <i>nyale</i>. 	<p><i>Redefinition</i></p> <p>Mahasiswa dapat mendefinisikan kembali pemahaman mereka tentang <i>nyale</i> setelah melakukan pengamatan struktur tubuh dan identifikasi jenis <i>nyale</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lembar Kerja Mahasiswa 2. Laporan Praktikum 3. Angket Respons Mahasiswa 4. <i>Post-test</i>

Pengembangan Praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* memiliki beberapa perangkat yang termuat dalam buku panduan praktikum antara lain:

1) Rencana Pelaksanaan Praktikum (RPP)

RPP memuat langkah pembelajaran, kegiatan dosen, kegiatan mahasiswa, metode yang digunakan, keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang dilatihkan pada praktikum tersebut, alokasi waktu serta sumber/media /alat. Metode yang digunakan dalam praktikum adalah *authentic inquiry project*. Rencana pelaksanaan praktikum secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 11-14.

Pelaksanaan praktikum dilaksanakan dengan tahapan praktikum dengan sintaks sebagai berikut:

a) Merumuskan pertanyaan penelitian

Pada sintak ini mahasiswa dihadapkan pada dua bacaan tentang tradisi *nyale* dan *sasi laor*. *Sasi laor* sendiri merupakan upaya konservasi *laor* menggunakan kearifan lokal dimana masyarakat dilarang mengambil *laor* di lokasi dan pada waktu tertentu. Bacaan ini digunakan untuk mengantarkan mahasiswa untuk melihat apakah ada masalah dalam tradisi ini. Setelah membaca bacaan tersebut, mahasiswa dihadapkan pada beberapa pertanyaan yang melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa.

Pertanyaan pembuka adalah pertanyaan apa makna *nyale* bagi masyarakat Sumba? Dari pertanyaan ini, mahasiswa memberikan jawaban atau penjelasan sederhana atas pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari. Pertanyaan berikutnya kemudian membuat mahasiswa berpikir yaitu apa itu *nyale*, dan apakah *nyale* yang muncul di Sumba sama dengan *laor* yang ada di Ambon? Dua pertanyaan ini kemudian akan membuat mereka mengidentifikasi isi dari bacaan yang telah dibaca dan mencoba menjelaskan dengan lebih baik apa itu *nyale* secara sains.

Pertanyaan selanjutnya mengajak mereka berpikir untuk mampu

memberikan penjelasan lebih lanjut, dimana pertanyaan menanyakan apakah benar bahwa *nyale* hanya muncul sekali dalam setahun seperti yang dipercaya oleh masyarakat Sumba dan apa tujuan kemunculan *nyale* dalam jumlah yang banyak ke permukaan air laut?

Selain pertanyaan di atas, mahasiswa juga diajak untuk mampu memerinci masalah dengan pertanyaan masalah apa yang mungkin muncul dari tradisi *nyale* atau *laor*? Selanjutnya, mahasiswa dilatih untuk mengatur strategi dan taktik dengan memberikan solusi atas masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Dari rangkaian pertanyaan yang menuntut mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif di atas, selanjutnya mahasiswa dilatih untuk mencoba merumuskan masalah tradisi *nyale*.

b) Mengajukan hipotesis

Pada sintak ini mahasiswa mencoba mengajukan hipotesis dari pertanyaan penelitian yang telah diberikan. Dalam merumuskan masalah dan hipotesis melatih keterampilan berpikir mahasiswa. mahasiswa mencoba memikirkan hasil sementara dari penelitian yang akan mereka lakukan. Hal ini adalah pertama kalinya sehingga bimbingan dosen sangat diperlukan dalam mengarahkan. Tugas dosen hanya mengarahkan bukan memberikan jawaban atau bahkan membuat rumusan masalah dan hipotesisnya.

c) Merencanakan penyelidikan

Pada sintak ini, mahasiswa bersama dalam kelompok mendiskusikan perencanaan proyek terkait perencanaan observasi habitat, budidaya dan identifikasi *nyale*. Perencanaan yang dilakukan dimulai dengan menuliskan judul kegiatan, rumusan masalah dan hipotesis, membuat tahapan kegiatan dan prosedur kerja, serta pembagian tugas.

Pada tahapan ini kemampuan serta keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa selama proses sangat dibutuhkan. Selain keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kemampuan komunikasi dalam kelompok dan kemampuan berkolaborasi sangat penting karena diskusi yang baik

menghasilkan sebuah gagasan atau ide yang baik. Kelompok yang dibentuk juga harus disesuaikan dengan kondisi kelas. Dosen yang memahami karakteristik mahasiswanya lebih paham dalam membagikan kelompok kerja sehingga terciptanya suasana belajar yang menyenangkan dan proses diskusi dapat berjalan dengan baik.

Perencanaan baik pada setiap kegiatan juga mengarahkan mahasiswa untuk memerinci alat dan bahan yang dibutuhkan serta prosedur kerja yang dilakukan baik dalam observasi, pengambilan sampel, budidaya dan identifikasi *nyale* pasir.

d) Melaksanakan penyelidikan

Pada tahapan ini mahasiswa akan mulai melaksanakan praktikum dengan terlebih dahulu menyiapkan segala kebutuhan seperti alat dan bahan yang dibutuhkan. Dosen juga perlu untuk terus mengontrol persiapan karena lokasi pengambilan yang cukup jauh dari kampus maka dalam persiapan selain mahasiswa, dosen juga perlu terus mengingatkan mahasiswa. Selanjutnya, mahasiswa melaksanakan penelitian sesuai perencanaan yang dilakukan dan jika terjadi kendala dalam proses pelaksanaan, dalam LKM mahasiswa ada bagian menuliskan kendala dan solusi yang dilakukan untuk menangani masalah tersebut. Ketika yang direncanakan mendapatkan kendala maka keterampilan berpikir mahasiswa diperlukan untuk mengatasi segala permasalahan yang muncul.

Pada pelaksanaan praktikum ini, proses praktikum tidak langsung selesai namun berlangsung dalam beberapa kali pertemuan dan proyek budidaya dilaksanakan dalam waktu satu bulan. Dalam pelaksanaan, kemampuan komunikasi dan kolaborasi sangat penting sehingga seluruh tim dalam kelompok mengerjakan tugasnya dengan penuh tanggungjawab.

e) Mengumpulkan data

Pada tahapan ini, setiap mahasiswa mengumpulkan data terkait habitat *nyale* yang didapatkan pada praktikum lapangan di lokasi

pengambilan sampel *nyale*. Data lain terkait identifikasi *nyale* yang diamati dengan bantuan mikroskop dan membandingkannya dengan literature terkait. Data terkait budidaya *nyale* didapatkan mahasiswa selama proses pembudidayaan yang dilakukan kurang lebih satu bulan di laboratorium. Data ini berkaitan dengan laju pertumbuhan dan sintasan *nyale*. Data yang dikumpulkan selalu dituliskan oleh mahasiswa yang bertugas sebagai sekretaris di dalam kolom-kolom yang tersedia pada LKM.

f) Menarik kesimpulan

Berdasarkan data yang terkumpul maka pada tahap ini mahasiswa belajar untuk menarik kesimpulan terkait 1) habitat terbaik dalam budidaya *nyale* di laboratorium; 2) klasifikasi *nyale* berdasarkan hasil identifikasi.

g) Mengkomunikasikan hasil

Semua hasil yang diperoleh mahasiswa kemudian dilaporkan dengan membuat laporan praktikum. Laporan dikumpulkan sesuai dengan tanggal yang telah disepakati.

2) Lembar Kerja Mahasiswa (LKM)

Lembar Kerja Mahasiswa berfungsi untuk mengarahkan mahasiswa terkait pelaksanaan yang dikerjakan selama praktikum agar tidak terjadi bias atau kesalahan. LKM dirancang agar sebelum memulai kegiatan mahasiswa telah terlebih dahulu merumuskan masalah dan mengajukan hipotesis yang akan dilakukan. Selain itu dalam perancangannya, LKM ini juga dirancang agar mahasiswa mampu berkomunikasi dan berkolaborasi serta membentuk keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. LKM dapat dilihat pada Lampiran 11-14.

3) Lembar penilaian kemampuan merancang proyek

Lembar penilaian ini bertujuan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam merencanakan proyek terkait observasi lapangan, pengambilan sampel, budidaya dan identifikasi *nyale*. Indikator yang digunakan dalam penilaian antara lain: 1) kemampuan mengidentifikasi masalah; 2) kemampuan menyusun rancangan perencanaan, pelaksanaan dan

penyelesaian; 3) kemampuan membuat skema prosedur kerja; 4) kemampuan menguraikan instrumen proyek; 5) kemampuan menggunakan referensi yang relevan dan 6) kemampuan membagi tugas secara adil. Setiap indikator memiliki rentang skor 1 hingga 4. Lembar penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 15.

4) Lembar penilaian kemampuan melaksanakan dan melaporkan hasil penelitian

Lembar penilaian ini digunakan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan dan melaporkan hasil penelitian. Indikator yang digunakan dalam penilaian antara lain: 1) kemampuan menyiapkan alat dan bahan sesuai kebutuhan; 2) kemampuan menjalankan prosedur kerja sesuai perencanaan; 3) kemampuan menyajikan data hasil temuan; 4) kemampuan menarik kesimpulan dari hasil temuan; 5) kemampuan mengungkapkan masalah dan hambatan dalam kegiatan praktikum; 6) kemampuan memberikan solusi atas kendala dan hambatan yang ditemukan; 7) kemampuan mendokumentasikan kegiatan praktikum; 8) kemampuan menggunakan referensi yang relevan; dan 9) kemampuan mengelola waktu. Lembar penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 16.

5) Lembar penilaian produk

Lembar penilaian ini digunakan untuk menilai produk yang dihasilkan oleh mahasiswa berupa rancangan habitat atau kondisi yang sesuai untuk budidaya *nyale* di laboratorium. Indikator yang digunakan antara lain 1) kebaruan produk; 2) kesesuaian produk dan tujuan praktikum; 3) peluang implementasi produk; dan 4) kemudahan penggunaan produk. Lembar penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 17.

6) Lembar penilaian berupa tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif

Lembar penilaian ini (Lampiran 18) digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Tes keterampilan berpikir kritis terintegrasi dengan keterampilan berpikir kreatif dan diujikan dengan sepuluh soal. Aspek keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang diintegrasikan dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Aspek keterampilan berpikir kritis dan kreatif

Aspek keterampilan berpikir kritis	Nomor Soal	Aspek keterampilan berpikir kreatif	Nomor Soal
<i>Elementary clarification</i> mahasiswa dapat memberikan penjelasan singkat tentang apa yang dipahami tentang <i>nyale</i> .	1	<i>Fluency</i> mahasiswa mampu mengeluarkan ide atau gagasan tentang <i>nyale</i> dengan benar sebanyak mungkin secara jelas.	6
<i>Basic support</i> Mahasiswa mampu memberi pertimbangan atas kasus <i>nyale</i> yang diberikan.	2	<i>Flexibility</i> Mahasiswa mampu mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang.	7
<i>Inference</i> Mahasiswa mampu menarik kesimpulan dari hasil praktikum yang dilakukan	3	<i>Redefinition</i> Mahasiswa mampu mendefinisikan kembali suatu konsep yang sebelumnya ada dengan hasil yang diperoleh.	8
<i>Advance Clarification</i> Mahasiswa mampu memberikan penjelasan lebih lanjut atas suatu ide yang diberikan	4	<i>Elaboration</i> Mahasiswa mampu memerinci bagian-bagian penting dari ide yang diberikan	9
<i>Strategy and Tactics</i> Mahasiswa dapat menyusun strategi dan taktik dalam menghadapi suatu masalah.	5	<i>Originality</i> Mahasiswa memberikan ide-ide yang baru dalam menghadapi suatu masalah	10

7) Angket respons mahasiswa

Angket respons adalah sumber utama peneliti untuk mengetahui respons mahasiswa terhadap praktikum *authentic inquiry project* yang telah dilaksanakan dalam perkuliahan Anatomi dan Fisiologi Hewan. Aspek yang dipersepsikan dan uraian aspek yang termuat dalam angket respons dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11
Kisi-kisi angket respons mahasiswa terhadap implementasi praktikum

No.	Aspek yang dipersepsikan	Uraian Aspek
1	Meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Praktikum <i>authentic inquiry project</i> menggunakan <i>nyale</i> pada perkuliahan Anatomi dan Fisiologi Hewan menuntut saya untuk <ol style="list-style-type: none"> 1. mampu memberikan penjelasan sederhana tentang <i>nyale</i>. 2. mengembangkan keterampilan dasar dalam melakukan observasi lapangan dan mengamati struktur tubuh <i>nyale</i>. 3. membuat penjelasan lebih lanjut tentang <i>nyale</i> berdasarkan hasil pengamatan. 4. menarik kesimpulan tentang hasil identifikasi <i>nyale</i> 5. mengatur strategi dan taktik dalam proses pembudidayaan <i>nyale</i>
2	Meningkatkan keterampilan berpikir kreatif	Praktikum <i>authentic inquiry project</i> menggunakan <i>nyale</i> pada perkuliahan Anatomi dan Fisiologi Hewan melatih saya untuk <ol style="list-style-type: none"> 1. mampu berpikir secara lancar ketika menganalisis berbagai masalah yang mungkin muncul berkaitan dengan tradisi <i>timba nyale</i> di Sumba 2. mampu berpikir secara fleksibel dalam mengutarakan berbagai solusi yang dapat diberikan guna mengatasi masalah dalam tradisi <i>timba nyale</i> 3. mampu memunculkan ide-ide baru yang belum ada sebelumnya terkait budidaya <i>nyale</i> 4. mampu memerinci ide yang dikemukakan terkait faktor-faktor penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya <i>nyale</i> maupun dalam melakukan identifikasi jenis <i>nyale</i> 5. mampu merumuskan secara berbeda tentang apa itu <i>nyale</i>
3	Kemampuan komunikasi	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> melatih saya untuk dapat berkomunikasi dengan baik.
4	Kemampuan berkolaborasi	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> memberikan saya peluang untuk dapat bekerjasama dengan baik.
5	Kemampuan merancang proyek	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> memberikan saya peluang untuk dapat merancang proyek identifikasi dan budidaya <i>nyale</i>
6	Kemampuan melaksanakan proyek	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> memberikan saya peluang untuk dapat melaksanakan proyek identifikasi dan budidaya <i>nyale</i>

Tabel 3.11

Kisi-kisi angket respons mahasiswa terhadap implementasi praktikum (lanjutan)

No.	Aspek yang dipersepsikan	Uraian Aspek
7	Kemampuan melaporkan proyek	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> memberikan saya peluang untuk dapat membuat dan melaporkan temuan proyek identifikasi dan budidaya <i>nyale</i>
8	Kejelasan pertanyaan dalam LKM dan lembar kerja laboratorium dan lapangan	Pertanyaan dan penuntun dalam semua lembar kerja jelas dan membantu saya menyelesaikan proyek sesuai yang diharapkan
9	Kegiatan praktikum mendukung pemahaman teori	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> memberikan saya pengalaman secara langsung dan memberikan saya pemahaman yang nyata tentang apa yang dipelajari dalam Anatomi dan Fisiologi Hewan.
10	Menemukan masalah di lingkungan sekitar secara kritis dan kreatif	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> mengajarkan dan melatih saya untuk dapat melihat berbagai permasalahan yang ada di lingkungan sekitar dan mencari solusi atas permasalahan tersebut secara kritis dan kreatif
11	Kemampuan bekerja secara ilmiah	Aktivitas praktikum <i>authentic inquiry project</i> melatih saya untuk dapat melakukan proses ilmiah secara baik dan saya lebih memahami prosedur ilmiah yang benar.

3.6. Instrumen Penelitian

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui berbagai instrumen antara lain:

1. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)
2. Buku panduan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Buku panduan praktikum ini memuat beberapa instrumen penting yang membantu peneliti dalam tahapan implementasi program praktikum.

- a. Rencana pelaksanaan praktikum

Pengembangan rencana pelaksanaan praktikum terkhususnya pada kegiatan praktikum dengan sintaks yang dikembangkan mengacu pada tahapan: 1)

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

merumuskan pertanyaan penelitian; 2) merencanakan penyelidikan; 3) melaksanakan penyelidikan; 4) mengumpulkan data; 5) menarik kesimpulan; dan 6) mengkomunikasikan hasil. Sintaks dilakukan dalam 4 kali pertemuan praktikum dengan beberapa langkah kegiatan yaitu 1) perencanaan proyek; 2) observasi lapangan dan pengambilan sampel *nyale*; 3) budidaya *nyale* di laboratorium selama 35 hari; 4) identifikasi *nyale*.

b. Lembar kerja mahasiswa (LKM)

LKM yang dikembangkan sejalan dengan tahapan yang direncanakan dalam RPP. LKM digunakan oleh mahasiswa sebagai acuan atau panduan selama melaksanakan praktikum. Mengingat kegiatan praktikum *authentic inquiry project* ini merupakan suatu kegiatan yang baru karena sebelumnya mahasiswa terbiasa dengan praktikum yang bersifat verifikasi dengan buku petunjuk yang lengkap maka beberapa poin dalam LKM dapat menjadi panduan mahasiswa untuk melaksanakan kegiatan praktikum ini. Tahapan dalam LKM membantu mahasiswa untuk mampu berpikir kritis dan kreatif dengan menghadapkan mahasiswa pada masalah yang ada di lingkungan mahasiswa.

c. Lembar Penilaian

1) Instrumen Tes

Item tes yang dirancang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Item tes yang dirancang mengintegrasikan topik *nyale* dalam setiap indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Item tes yang digunakan berupa soal uraian (*essay*) dengan jumlah soal yang dikembangkan sebanyak 10 soal.

Instrumen keterampilan berpikir kritis berbentuk tes *essay* dengan mengacu pada kerangka Ennis (1985) yaitu: 1) memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*), 2) membangun keterampilan dasar (*basic support*), 3) menyimpulkan (*inference*), 4) membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), 5) strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Instrumen keterampilan berpikir kritis

diintegrasikan dengan keterampilan berpikir kreatif yang mengacu pada kerangka Torrence (1977) yang memuat *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration* dan *redefinition*. Berdasarkan kisi-kisi tersebut, maka disusunlah instrumen keterampilan berpikir kritis terintegrasi keterampilan berpikir kreatif sebagai bentuk ringkasan sebaran pengujian setiap indikator yang digunakan.

2) Penilaian kemampuan merancang praktikum

Pengembangan penilaian ini bertujuan untuk melihat kemampuan kinerja mahasiswa dalam merencanakan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*. Penilaian kinerja mahasiswa merupakan penilaian yang diberikan terhadap penerapan pengetahuan, sikap dan keterampilan yang menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam proses serta produk yang dihasilkan (Bookhart, 2001; stiggins & Chappuis, 2012; Wulan, 2018). Penilaian proses menjadi penting karena proses yang baik akan membawa mahasiswa pada hasil yang baik. Penilaian kekompetan merancang praktikum ini memuat beberapa indikator antara lain: 1) kemampuan mengidentifikasi masalah; 2) kemampuan menyusun rancangan perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian; 3) kemampuan membuat skema prosedur kerja; 4) kemampuan menguraikan instrumen proyek; 5) kemampuan menggunakan referensi yang relevan; dan 6) kemampuan membagi tugas secara adil. Rubrik penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 15. Penilaian ini menjadi penting mengingat kondisi mahasiswa di Sumba baru pertama kali melakukan proses praktikum yang direncanakan sendiri karena sebelumnya buku panduan praktikum mahasiswa sangat detail dalam setiap langkah yang harus dikerjakan mahasiswa.

3) Penilaian kemampuan melaksanakan dan melaporkan praktikum

Pengembangan penilaian proses lainnya mencakup kemampuan mahasiswa dalam melaksanakan dan melaporkan hasil praktikum. Penilaian ini bisa mengacu pada laporan sementara selama praktikum dan pemeriksaan pada setiap kelompok sebelum praktikum dimulai

serta laporan praktikum yang diberikan oleh mahasiswa. Indikator yang dinilai mencakup: 1) kemampuan menyiapkan alat dan bahan sesuai kebutuhan; 2) kemampuan menjalankan prosedur kerja sesuai perencanaan; 3) kemampuan menyajikan data hasil temuan; 4) kemampuan menarik Kesimpulan dari hasil temuan; 5) kemampuan mengungkapkan kendala dan hambatan dalam kegiatan praktikum/proyek; 6) kemampuan memberikan solusi atas kendala dan hambatan yang ditemukan; 7) kemampuan mendokumentasikan kegiatan praktikum/ proyek; 8) kemampuan menggunakan referensi yang relevan; dan 9) kemampuan mengelola waktu. Rubrik penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 16.

4) Penilaian produk

Penilaian produk yang dihasilkan mahasiswa selama proses juga menjadi hal yang perlu diberikan penilaian (Masole & Howie, 2013). Dalam pengembangan penilaian produk praktikum *authentic inquiry project* mengacu pada produk hasil desain tempat budidaya *nyale*. Indikator penilaian mencakup: 1) kebaruan produk; 2) kesesuaian produk dan tujuan; 3) peluang implementasi proyek; dan 4) kemudahana penggunaan produk. Rubrik penilaian ini dapat dilihat pada Lampiran 17.

Sebelum buku panduan ini digunakan terlebih dahulu dilakukan proses validasi oleh ahli. Validasi ahli digunakan untuk mengetahui apakah buku panduan yang digunakan sudah tepat dan sesuai dengan materi yang akan diajarkan. Sebelum buku panduan ini divalidasi oleh ahli terlebih dahulu telah diperiksa dan disetujui oleh tim promotor. Selanjutnya dilakukan validasi ahli oleh dua orang dosen. Validator 1 adalah ahli pembelajaran IPA, sedangkan validator 2 merupakan ahli konten bidang biologi invertebrata. Adapun aspek yang divalidasi oleh ahli mencakup:

- 1) Penyajian buku panduan yang memuat keruntutan buku panduan, *layout* buku, kesesuaian penggunaan istilah, dan kesesuaian penggunaan bahasa.

- 2) Isi buku yang mencakup penjelasan tentang praktikum *authentic inquiry project*, memuat RPP setiap tahapan praktikum, memuat LKM setiap kegiatan, memuat rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Setelah mendapatkan masukan dari ahli dan melakukan perbaikan yang disarankan dan direkomendasikan oleh ahli maka selanjutnya peneliti melakukan ujicoba terbatas. Khusus untuk instrumen tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif setelah diujicoba dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas digunakan untuk memastikan bahwa soal yang digunakan valid. Uji reliabilitas digunakan untuk memastikan keandalan dan kepercayaan akan soal yang akan digunakan.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara keseluruhan. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif sedangkan data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik dengan program SPSS 23. Hasil analisis data digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

1. Analisis hasil validasi ahli

Validasi ahli melibatkan tiga tim promotor dan dua ahli dengan bidang keahlian pembelajaran IPA dan ahli konten Biologi Invertebrata. Para ahli mencermati instrumen penelitian yang terdiri dari Rancangan program dan buku panduan praktikum. Validasi dilakukan pada setiap aspek pada rancangan program dan buku panduan praktikum serta memberikan rekomendasi. Data hasil validasi ahli kemudian disesuaikan dengan tujuan dari pengembangan program praktikum dan kelengkapan aspek yang diukur. Hasil validasi ahli berupa deskripsi hasil yang kemudian digunakan sebagai sumber informasi dalam memperbaiki dan menyempurnakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Proses analisis hasil validasi ahli merupakan langkah awal yang penting bagi peneliti agar dapat memastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian memiliki kevalidan dan sesuai dengan tujuan penelitian yang dijalankan.

Validasi ahli dilaksanakan untuk memvalidasi rancangan program dan buku panduan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* yang memuat RPP, LKM, dan rubrik penilaian. Hasil penilaian dua ahli pada rancangan

program praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale* dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Hasil penilaian validator terhadap program praktikum

No	Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
1	Program disusun secara runtut			
	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat identitas program - Terdapat format program dan pengaplikasiannya - Terdapat indikator penilaian 	Sesuai	Sesuai	Diterima
2	Program memuat kelengkapan dan kesesuaian dengan CPL			
	<ul style="list-style-type: none"> - Program memuat CPL yang dibebankan pada mata kuliah penerapan program - Program memuat CPMK Praktikum yang menjawab CPL - Program memuat CPMK yang meliputi aspek sikap, pengetahuan, keterampilan umum dan keterampilan khusus yang dibebankan. 	Sesuai	Sesuai	Diterima dengan beberapa revisi pada kalimat
3	Kesesuaian penggunaan istilah			
	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan istilah ilmiah yang sesuai - Istilah yang digunakan mudah dipahami - Menggunakan istilah yang sesuai dengan kaidah yang berlaku 	sesuai	sesuai	Diterima dengan revisi pada beberapa istilah agar diperbaiki sesuai catatan
4	Kesesuaian penggunaan Bahasa			
	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. - Menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami. - Menggunakan bahasa yang tegas dan jelas. 			

Tabel 3.12
Hasil penilaian validator terhadap program praktikum (lanjutan)

No	Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
5	<p>Buku panduan menjelaskan Rencana Pelaksanaan Praktikum (RPP) pada setiap tahapan praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Setiap kegiatan praktikum memiliki rencana pelaksanaan praktikum yang mendeskripsikan sintaks inkuiri. - RPP memuat topik, alokasi waktu, indikator pencapaian CPMK praktikum/kemampuan akhir yang diharapkan - RPP memuat indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang hendak dilatihkan 	Sesuai	Sesuai	Diterima
6	<p>Program mendeskripsikan penilaian yang mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terdapat perencanaan penerapan indikator keterampilan berpikir kritis yang meliputi <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification</i> dan <i>strategy and tactics</i> dalam rangkaian pelaksanaan praktikum - melatih keterampilan berpikir kritis yang meliputi <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification</i> dan <i>strategy and tactics</i> dalam setiap tahapan praktikum - Penilaian keterampilan berpikir kritis mencakup <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification</i> dan <i>strategy and tactics</i> sebelum dan sesudah praktikum 	sesuai	sesuai	Diterima

Tabel 3.12
Hasil penilaian validator terhadap program praktikum (lanjutan)

No	Aspek yang dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
7	Program mendeskripsikan penilaian yang mengukur keterampilan berpikir kreatif mahasiswa			
	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat perencanaan penerapan indikator keterampilan berpikir kreatif yang meliputi <i>fluency</i>, <i>flexibility</i>, <i>redefinition</i>, <i>elaboration</i> dan <i>originality</i> selama tahapan praktikum - Program menjelaskan bagaimana melatih keterampilan berpikir kreatif yang meliputi <i>fluency</i>, <i>flexibility</i>, <i>redefinition</i>, <i>elaboration</i> dan <i>originality</i> dalam praktikum - Penilaian keterampilan berpikir kreatif mencakup <i>fluency</i>, <i>flexibility</i>, <i>redefinition</i>, <i>elaboration</i> dan <i>originality</i>. 	Sesuai	Sesuai	Diterima

Validasi ahli juga digunakan dalam memvalidasi buku panduan yang digunakan dalam praktikum. Hasil penilaian validator dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13
Hasil validasi ahli kesesuaian buku panduan praktikum berbasis *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
A. Penyajian Buku Panduan				
1	Panduan disusun secara runtut			
	<ul style="list-style-type: none"> - Panduan memiliki halaman judul, prakata, dan daftar isi. - Terdapat ketentuan praktikum, judul pada setiap rencana pelaksanaan praktikum yang diikuti dengan lembar kerja mahasiswa - Bagian akhir terdapat rubrik penilaian 	Sesuai	Sesuai	Diterima

Tabel 3.13
 Hasil validasi ahli kesesuaian buku panduan praktikum berbasis *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif (lanjutan)

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
2	Panduan di- <i>Layout</i> secara rapi			
	<ul style="list-style-type: none"> - Cover/sampul disusun dengan gambar dan warna yang menarik - Pengetikan dan tata letak tulisan rapih dan jelas sehingga mudah untuk dibaca - Terdapat tabel yang mempermudah pembaca 	Sesuai	Sesuai	Diterima
3	Kesesuaian penggunaan istilah			
	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan istilah ilmiah yang sesuai - Istilah yang digunakan mudah dipahami - Menggunakan istilah yang sesuai dengan kaidah yang berlaku 	Sesuai	Sesuai	Diterima dengan perbaikan pada penulisan istilah
4	Kesesuaian penggunaan Bahasa			
	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar. - Menggunakan bahasa yang komunikatif, mudah dipahami. - Menggunakan bahasa yang tegas dan jelas. 	Sesuai	Sesuai	Diterima dengan revisi pada penulisan beberapa kalimat agar sesuai dengan kalimat yang baku.
B. Isi Buku Panduan				
5	Buku Panduan memiliki penjelasan tentang pengembangan praktikum <i>authentic inquiry project</i> tentang <i>nyale</i> untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif.			
	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat latarbelakang pengembangan program - Terdapat penjelasan format dan bentuk program - Terdapat penjelasan penilaian yang akan digunakan dalam pelaksanaan praktikum. 	Sesuai	Sesuai	Diterima

Tabel 3.13
 Hasil validasi ahli kesesuaian buku panduan praktikum berbasis *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif (lanjutan)

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
6	Buku Panduan menjelaskan rencana pelaksanaan praktikum (RPP) pada setiap tahapan praktikum			
	<ul style="list-style-type: none"> - Setiap kegiatan praktikum memiliki rencana pelaksanaan praktikum yang mendeskripsikan sintaks inkuiri. - RPP memuat topik, alokasi waktu, indikator pencapaian CPMK praktikum/kemampuan akhir yang diharapkan - RPP memuat indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang hendak dilatihkan 	Sesuai	Sesuai	Diterima
7	Rencana pelaksanaan praktikum dilengkapi dengan lembar kerja mahasiswa (LKM)			
	<ul style="list-style-type: none"> - LKM setiap pertemuan memuat judul, petunjuk dan tujuan praktikum - LKM memuat tampilan masalah atau pertanyaan penuntun yang mengajak mahasiswa berpikir kritis dan kreatif - LKM mengarahkan mahasiswa melakukan dengan langkah-langkah penting dalam melakukan praktikum <i>authentic inquiry project</i> dengan menggunakan <i>nyale</i> 	Sesuai	Sesuai	Diterima
8	Buku Panduan dilengkapi penilaian praktikum <i>authentic inquiry project</i> tentang <i>nyale</i> yang mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa			
	<ul style="list-style-type: none"> - Penilaian menggunakan rubrik yang jelas dan mudah dipahami - Penilaian menilai setiap tahapan praktikum dari perencanaan hingga laporan akhir - Penilaian mengukur indikator kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa 	Sesuai	Sesuai	Diterima

Tabel 3.13
 Hasil validasi ahli kesesuaian buku panduan praktikum berbasis *authentic inquiry project* tentang *nyale* untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan kreatif (lanjutan)

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Keterangan
9	RPP, LKM dan Penilaian meliputi Indikator Keterampilan berpikir Kritis			
	<ul style="list-style-type: none"> - RPP merencanakan penerapan indikator keterampilan berpikir kritis yang meliputi <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification dan strategy and tactics</i> - LKM melatih keterampilan berpikir kritis yang meliputi <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification dan strategy and tactics</i> - Penilaian keterampilan berpikir kritis mencakup <i>elementary clarification, basic support, inference, advance clarification dan strategy and tactics</i> 	Sesuai	Sesuai	Diterima
10	RPP, LKM dan penilaian meliputi indikator keterampilan berpikir kreatif			
	<ul style="list-style-type: none"> - RPP merencanakan penerapan indikator keterampilan berpikir kreatif yang meliputi <i>fluency, flexibility, redefinition, elaboration dan originality.</i> - LKS melatih keterampilan berpikir kreatif yang meliputi <i>fluency, flexibility, redefinition, elaboration dan originality.</i> - Penilaian keterampilan berpikir kreatif mencakup <i>fluency, flexibility, redefinition, elaboration dan originality.</i> 	Sesuai	Sesuai	Diterima

Hasil validasi ahli di atas menunjukkan bahwa rancangan pelaksanaan program dan buku panduan praktikum yang telah disusun dapat digunakan dengan beberapa catatan perbaikan yang harus dilakukan. Bagian yang mendapat catatan revisi adalah dalam penulisan beberapa istilah latin serta

penggunaan Bahasa Indonesia yang baku. Pada penelitian juga, untuk mengarahkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa tidak hanya digunakan pertanyaan penuntun namun juga dalam setiap proses praktikum yang dilakukan.

2. Analisis butir tes

Analisis ini bertujuan memastikan bahwa instrumen tes yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk memastikan hal tersebut terdapat empat kriteria yang harus terpenuhi dari setiap item soal yang digunakan yaitu tingkat kesukaran, daya beda, validitas dan reliabilitas.

a. Tingkat kesulitan soal

Analisis tingkat kesulitan bertujuan untuk mengevaluasi instrumen soal yang digunakan. kategori yang digunakan dalam analisis ini adalah apakah soal yang digunakan dianggap mudah, sedang atau sulit. Tingkat kesulitan soal dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan 3.1:

$$TK = \frac{\text{rata - rata skor}}{\text{skor maksimum}} \quad (3.1)$$

TK = Tingkat Kesukaran

Rata-rata skor = rata- rata skor yang diperoleh

Setelah dilakukan perhitungan atas data hasil ujicoba maka hasil ini kemudian dibandingkan dengan kriteris indeks kesulitan seperti pada Tabel 3.14. Hasil analisis kemudian digunakan untuk memastikan instrumen tes yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan memiliki tingkat kesulitan sesuai dengan tujuan dari pengukuran dalam penelitian ini.

Tabel 3.14
Pedoman kriteria tingkat kesulitan (Zainul & Nasution, 1977)

Pedoman Tingkat Kesulitan	Kategori
TK < 0,30	Sulit
0,31 ≤ TK ≤ 0,70	Sedang

TK > 0,71	Mudah
-----------	-------

b. Daya beda

Daya beda melihat sejauh mana soal-soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat membedakan antara mahasiswa dengan kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Daya beda yang digunakan dalam penelitian ini digunakan untuk melihat daya beda soal yang mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa yang telah dikembangkan peneliti dan diujicoba. Analisis daya beda menggunakan persamaan 3.2.

$$DB = \frac{RA - RB}{IA} \quad (3.2)$$

Keterangan:

DB = daya beda

JA = Jumlah Skor Kelompok Atas

JB = Jumlah Skor Kelompok Bawah

IA = Total skor soal

Setelah dilakukan perhitungan daya beda, maka hasil dibandingkan dengan kriteria indeks daya beda yang tercantum dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15
Pedoman kriteris indeks daya beda (Sudijono, 2006)

Pedoman daya beda	Kategori
< 0.20	Jelek
0.21-0.40	Sedang
0.41-0.70	Baik
0.71-1.00	Sangat Baik
Negatif	Jelek Sekali

c. Validasi

Uji validitas soal digunakan untuk mengukur tingkat kesahihan atau ketepatan dari suatu instrumen yang akan digunakan. Soal yang digunakan dalam penelitian harus valid atau sahih dalam mengukur yang hendak

diukur dalam hal ini terkait keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Uji validasi meliputi validitas konten dan validitas konstruk.

1) Validitas konten

Proses ini bertujuan menganalisis RPS dengan melihat CPL dan CPMK yang dibebankan pada mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan. Untuk mencapai hal tersebut dikembangkan suatu program praktikum dan untuk mengukur keberhasilannya dibutuhkan soal dengan indikator-indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Soal yang dikembangkan kemudian dikonsultasikan kepada tiga dosen ahli sebagai tim pembimbing dan dua tim ahli dari ahli pembelajaran IPA dan ahli pembelajaran Biologi Invertebrata sebagai validator.

Berdasarkan hasil konsultasi dan validasi ahli secara umum, instrumen layak digunakan dengan beberapa revisi dari segi Bahasa maupun dari rancangan proyek dalam LKM.

2) Validitas Konstruk

Proses ini dilakukan untuk melihat korelasi hasil tes yang diteliti yang telah diujicobakan terhadap kinerja tertentu yang menjadi fokus kajian penelitian. Uji validitas menggunakan perangkat SPSS 23 dengan metode *Bivariate Pearson*. Kesimpulan validitas soal diperoleh dengan membandingkan nilai total peson correlation dengan nilai yang terdapat pada Tabel r. Dasar pengambilan keputusan apakah soal valid atau tidak valid adalah $r_{Hitung} \geq r_{Tabel}$ maka dikatakan Valid. r_{Tabel} yang digunakan dengan taraf signifikan 5%.

d. Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengevaluasi konsistensi dan keandalan instrumen soal yang telah dikembangkan. Salah satu koefisien yang digunakan dalam uji reliabilitas adalah koefisien *Cronbach Alpha* yang mengukur konsistensi internal item-item soal. Nilai koefisien alpha berkisar

antar 0 hingga 1 dan semakin tinggi nilai koefisien alpha maka semakin tinggi reliabilitas instrumen yang digunakan.

Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan perangkat SPSS 23. Dalam instrumen soal yang digunakan dalam penelitian ini bentuk instrumen soal adalah non dikotomis dengan rentang 0-4 maka konsistensi tes atau reliabilitas tes ditentukan dengan formula *Cronbach Alpha* (Mehrens & Lehmann, 1984). Setelah melakukan analisis data dengan SPSS 23 maka langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil nilai *Cronbach Alpha* dengan pedoman kriteria koefisien korelasi pada uji reliabilitas seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16
Pedoman kriteria koefisien korelasi pada uji reliabilitas (Long *et al.*, 1985)

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan catatan dari para validator, butir soal tes keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif selanjutnya diujicobakan kepada mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Anatomi dan Fisiologi Hewan pada semester sebelumnya. Ujicoba dilakukan untuk menguji tingkat kesulitan, daya beda, validitas dan reliabilitas butir soal. Tujuan dari ujicoba adalah menentukan apakah instrumen tes yang digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa layak digunakan. Hasil perolehan analisis butir soal tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif menggunakan perangkat *Excel* dan SPSS 23 ditampilkan pada Tabel 3.17.

Berdasarkan hasil pengujian butir soal pada Tabel 3.17 diperoleh hasil analisis validitas yang menunjukkan bahwa dari 10 nomor soal terdapat 1 soal yang tidak valid. Hasil validitas ditentukan berdasarkan pada nilai rTabel yaitu 3,882. Uji reliabilitas menunjukan bahwa nilai *Cronbach alpha* pada kategori sangat tinggi yaitu 0.818. Uji daya beda menunjukan bahwa soal nomor 5, 6

dan 7 masih dalam kategori jelek yang berarti soal tersebut tidak memiliki daya pembeda yang baik sehingga soal ini perlu direvisi. Pada uji tingkat kesukaran soal diperoleh bahwa soal berada pada tingkat kesulitan sedang sehingga soal memenuhi kriteria kesulitan untuk mengukur ketarampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Dengan demikian, hasil pengujian butir soal tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 9 soal yang layak digunakan dan 1 soal perlu direvisi. Namun dari data lanjutan hasil wawancara didapatkan bahwa sebagian besar mahasiswa yang mengikuti ujicoba belum menerima materi pada perkuliahan sebelumnya. Hal ini merupakan salah satu faktor dalam hasil ujicoba ini.

Tabel 3.17
Hasil pengujian butir tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif (hasil menggunakan *Excel* dan SPSS 23)

No. Soal	Validitas		Reliabilitas (Cronbach alpha)	Daya pembeda		Tingkat Kesulitan		Keputusan
	r	Ket		DP	Ket	TK	Ket	
1	0.64	Valid	0.818 (Sangat Tinggi)	0.46	Baik	0.65	Sedang	Digunakan
2	0.43	Valid		0.31	Sedang	0.50	Sedang	Digunakan
3	0.36	Tidak Valid		0.46	Baik	0.70	sedang	Direvisi
4		Valid		0.69	Sangat Baik	0.50	Sedang	Digunakan
5	0.73	Valid		0.15	Jelek	0.46	Sedang	Digunakan
6	0.61	Valid		0.15	Jelek	0.54	Sedang	Digunakan
7	0.53	Valid		0.15	Jelek	0.50	Sedang	Digunakan
8	0.76	Valid		0.62	Sangat Baik	0.50	Sedang	Digunakan
9	0.59	Valid		0.46	Baik	0.50	Sedang	Digunakan
10	0.71	Valid		0.62	Sangat Baik	0.67	sedang	Digunakan

3.7 Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan penelitian, yaitu tahap sebelum intervensi, tahap selama intervensi, dan tahap setelah intervensi. Tabel 3.18 menyajikan keterkaitan teknik pengumpulan data

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

dengan instrumen penelitian yang digunakan.

1. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari beberapa sumber antara lain nilai *pre-test* dan *post-test*, dan lembar angket. Analisis masing-masing sumber akan dijabarkan sebagai berikut,

a. Analisis angket respons

Teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis lembar angket adalah sebagai berikut,

- 1) Membagi tiap item pertanyaan ke dalam skala 'sangat setuju', 'setuju', 'netral', 'tidak setuju' dan 'sangat tidak setuju'. Pertanyaan atau pernyataan positif diberi bobot 4, 3, 2, 1 dan pertanyaan atau pernyataan negatif diberi bobot 1, 2, 3, 4,
- 2) Skor dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara jumlah responden yang menjawab dengan bobot pernyataan sesuai dengan ketentuan:
 - a) Jumlah skor ideal untuk item nomor 1 (skor tertinggi)/ SS dimana $SS = \text{bobot pernyataan} \times \text{jumlah respons}$
 - b) Jumlah skor rendah / STS dimana $STS = \text{bobot pernyataan} \times \text{jumlah respons}$
- 3) Menentukan presentasi skor data yang sudah direkapitulasi kemudian dipresentasikan dengan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

- NP : Nilai persentase
 R : Skor mentah yang diperoleh
 SM : Skor maksimum deal

Tabel 3.18
 Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian

Fase	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Penelitian	Sumber Data	Jenis Data
Kualitatif	Studi literatur	Literatur	Literatur	Kualitatif
	Analisis Kurikulum dan RPS	Lembar analisis	Dokumen	

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

	Pengisian angket	Angket	Dosen	
	Wawancara terbuka tidak Terstruktur	Lembar wawancara	Masyarakat Sumba	
	Wawancara terbuka tidak terstruktur	Lembar wawancara	Mahasiswa	
Pengembangan Instrumen	Validasi	Lembar validasi	Dosen ahli	Kualitatif dan Kuantitatif
Kuantitatif	<i>Pre-test</i>	Soal tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif	Mahasiswa	Kuantitatif
	<i>Post-test</i>	Soal tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif	Mahasiswa	
	Pengisian angket respons	Angket respons	Mahasiswa	

2. Analisis nilai *pre-test* dan *post-test*

Nilai rata-rata *pretes* dan *posttes* kemudian akan dihitung dengan persamaan

3.3:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{RSkor mentah}}{\text{Skor maksimal}} \times 100 \quad (3.3)$$

Peningkatan kemampuan mahasiswa berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dianalisis menggunakan *gain*. Selanjutnya pengolahan data secara statistik yang dilakukan yaitu menentukan *gain* menggunakan persamaan 3.4:

$$\text{gain} = \text{Skor posttes} - \text{skor pretes} \quad (3.4)$$

Pengujian statistik pada data perbedaan peningkatan *gain* dilakukan agar mengetahui signifikansi perbedaan dua rerata yang mempertimbangkan kriteria pengujian terlebih dahulu. Apabila distribusi data yang diperoleh dari kedua kelompok normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik. Sebaliknya apabila data tidak normal dan tidak homogen maka dilanjutkan dengan uji non parametrik. Tahapan uji dijabarkan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk melihat distribusi data dilakukan melalui uji *Kolmogorov-Smirnov Tes* dengan menguji '*goodness of fit*' antar distribusi sampel dan distribusi lainnya. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kenormalan distribusi beberapa data dengan menggunakan analisis

dengan bantuan *software* IBM SPSS versi 20. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel dalam penelitian ini berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas dilakukan pada *gain* ternormalisasi untuk melihat *variance* (keragaman) antara kedua kelas. Uji ini dilakukan dengan bantuan *software* IBM SPSS versi 23 dengan menggunakan uji levene. Jika hasil pengujian diperoleh probabilitas $p > 0,05$, maka *gain* ternormalisasi kelas eksperimen a dan kelas eksperimen b memiliki varian yang homogen.

c. Uji Parametrik

Uji t atau yang dikenal dengan uji parametrik dilakukan untuk melihat tingkat signifikansi perbedaan *gain* ternormalisasi. Pada pengolahan data ini, uji t dilakukan menggunakan IBM SPSS versi 23 (*paired sample t-tes*). Jika nilai taraf signifikansi yang dihasilkan lebih kecil dari taraf nyata, maka dapat disimpulkan bahwa kedua data yang dibandingkan tersebut berbeda secara signifikan. Dalam penelitian ini, hipotesis yang diajukan disajikan sebagai berikut.

(1) Hipotesis keterampilan berpikir kritis

Ho : Tidak terdapat perbedaan atau peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa antara sebelum dan setelah pelaksanaan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Ha : Terdapat perbedaan atau peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa antara sebelum dan setelah pelaksanaan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

(2) Hipotesis keterampilan berpikir kreatif

Ho : Tidak terdapat perbedaan atau peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa antara sebelum dan setelah pelaksanaan praktikum *authentic inquiry project* tentang *nyale*

Ha : Terdapat perbedaan atau peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa antara sebelum dan setelah pelaksanaan praktikum *authentic inquiry project* tentang nyale

d. Uji Non Parametrik

Uji non parametrik digunakan apabila kedua data tidak terdistribusi normal. Uji ini menggunakan uji *Wilcoxon* dengan ketentuan jika nilai taraf signifikansi yang dihasilkan lebih kecil dari taraf nyata (0,05), maka dapat dikatakan bahwa kedua data yang dibandingkan tersebut berbeda secara signifikan.

Selanjutnya, peningkatan kemampuan mahasiswa berdasarkan hasil uji statistik dianalisis menggunakan *normalized gain*. Tujuan *Gain* harus dinormalisasi ialah menghindari penyebab perbedaan dari kedua kelompok penelitian dari selain perlakuan yang diberikan dengan memperhitungkan kemampuan awal setiap mahasiswa dalam *gain* hasil belajarnya, dengan demikian pengolahan data secara statistik yang dilakukan adalah menentukan *gain* dan mengubahnya ke dalam *normalized gain* yang dapat dihitung menggunakan persamaan 3.5 di bawah ini (Meltzer, 2002):

$$ngain = \frac{\text{Skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maksimal} - \text{skor pretes}} \quad (3.5)$$

Selanjutnya, nilai *ngain* diinterpretasikan sesuai dengan kategori Meltzer (2002) seperti yang disajikan pada Tabel 3.19

Tabel 3.19
Kategori *gain* ternormalisasi

<i>Gain</i> ternormalisasi	Kriteria peningkatan
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

3. Uji Korelasi

Uji korelasi Spearman dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai hubungan antara keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif

Geterudis Kerans, 2025

PENGEMBANGAN PRAKTIKUM AUTHENTIC INQUIRY PROJECT TENTANG NYALE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MAHASISWA

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

mahasiswa. Uji ini dapat melihat apakah terdapat hubungan yang linear atau tidak terdapat hubungan antara variabel keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. Uji korelasi menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* yang merupakan bagian dari statistik non-parametrik. Tujuan dari analisis korelasi ini adalah melihat Tingkat kekuatan hubungan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif, melihat arah atau jenis hubungan dua variabel dan melihat apakah hubungan korelasi tersebut signifikan atau tidak.

4. Analisis Data Kualitatif

Analisis ini diperoleh dari data hasil penelitian awal seperti studi lapangan, hasil observasi selama proses pembelajaran, dan angket respons mahasiswa di akhir pembelajaran. Data dianalisis dengan menginterpretasi dan mengaitkan data yang diperoleh dengan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Data kualitatif akan memperkuat temuan dari data kuantitatif dalam penelitian ini.

Analisis data penelitian kualitatif dilakukan melalui langkah-langkah yang dipaparkan oleh Creswell dan Clark (2007) seperti:

- a. Data yang diperoleh kemudian ditranskripsi, diketik dan dikelompokan sesuai jenis dan sumber informasinya.
- b. Selanjutnya, data dibaca secara keseluruhan untuk membangun pemahaman umum tentang informasi yang diperoleh dan merefleksikan maknanya secara keseluruhan.
- c. Data dianalisis lebih detail melalui proses mengolah materi atau informasi menjadi segmen-segmen tulisan sebelum memaknainya. Penulisan *coding* dilakukan dengan mengkombinasikan kode-kode yang sebelumnya telah ditentukan (*predetermined code*) dan membuat kode-kode berdasarkan informasi yang muncul dengan sendirinya (*emerging code*). Proses ini bertujuan mendeskripsikan *setting*, individu, kategori, dan tema-tema yang dianalisis. Pada langkah ini, peneliti memberikan kode-kode untuk mendeskripsikan seluruh informasi yang dianalisis.
- d. Hasil analisis dideskripsikan dalam bentuk narasi.
- e. Tahap terakhir adalah melakukan interpretasi atas hasil analisis yang dilakukan.