

Pengembangan Modul Biologi Dasar berbasis keterampilan proses sains

Nurhayati Bedduside¹, Abdul Hadis², Faisal³
^{1,2,3}Universitas Negeri Makassar

Abstract. It can not be denied that the facts in the society indicate that the graduate who have undergraduate status, most of them still have the status of ready-to-train workers, not ready to work, until produce unemployment whose number has reached 944,666 people. Even the alumnus of vocational schools and specialties are more ready to use in the society. This phenomenon occurs because the learning system in universities, is still dominant using lecture methods rather than process skills, consequently students generally cognitive level is at the level of knowledge and understanding, weak in terms of application, analysis, synthesis, and evaluation with divergent thinking. To overcome this phenomenon, the application of process skills for all courses in universities, especially in Basic Biology course for Biology Department students is very urgent done in an integrated, comprehensive, and sustainable. Therefore, it is necessary to develop science-based learning tools on the Basic Biology course as a learning medium that can provide ease of learning for students, which in turn can improve the quality of process and learning outcomes in the classroom, in the laboratory, and in other learning areas.

Keywords: learning material, modul, biology, science process

1. PENDAHULUAN

Tuntutan kurikulum pendidikan tinggi menekankan proses pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*students centered learning*) atau pembelajaran aktif dan terutama untuk mata kuliah eksakta, mesti merefleksikan proses-proses sains dalam pembelajarannya. Disamping itu, pembelajaran sains termasuk mata kuliah biologi dasar berperan penting mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah, analisis data, berfikir kritis, dan berkomunikasi, yang kesemuanya akan berdampak langsung pada kesuksesan karir mereka di masa datang. Lebih lanjut, cara terbaik untuk mempelajari sains yaitu dengan menerapkan prosedur dalam memperoleh sains atau yang dikenal dengan istilah keterampilan proses sains (KPS).

Mata kuliah Biologi Dasar di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar (UNM), mencakup sepuluh topik umum keilmuan Biologi, antara lain; (1) biologi sebagai ilmu, (2) sel, (3) struktur tubuh hewan, (4) struktur tubuh tumbuhan, (5) reproduksi makhluk hidup, (6) metabolisme, (7) pewarisan sifat, (8) ekosistem, (9) bioteknologi, dan (10) evolusi. Kesepuluh topik tersebut sangat relevan apabila diajarkan melalui penerapan KPS. Dosen dapat memilih dan menghubungkan isi materi perkuliahan dengan jenis KPS tertentu, diantaranya keterampilan; (1) mengobservasi, (2) mendesain, (3) menggambar, (4) mengklasifikasi, (5) menulis, (6) mengukur, (7) memprediksi, (8) menginferensi, (9) menganalisis, (10) mengaplikasi, (11) merangkum, (12) mengkomunikasikan, (13) mengevaluasi, (14) mensintesis, (15) mencipta, dan (16) memecahkan masalah.

Implementasi KPS pada pembelajaran Biologi Dasar harus didukung dengan ketersediaan perangkat

pembelajaran yang tepat dan disesuaikan dengan waktu pembelajaran, kompleksitas, serta tingkat interaksi yang dibutuhkan antara dosen dan mahasiswa. Tetapi, kenyataannya tidak demikian, hal ini dikarenakan, jenis KPS tertentu harus dihubungkan secara tepat dengan isi materi perkuliahan, proses implementasinya sangat kompleks dan mahasiswa akan menghadapi beberapa kesulitan apabila tahapan pelaksanaannya tidak didesain dengan baik. Selain itu selama pelaksanaannya, juga perlu dilakukan evaluasi berkelanjutan terhadap proses belajar mahasiswa sebagai dasar untuk perbaikan pembelajaran berikutnya (Meuler, 2008). Berkaitan dengan hal tersebut, untuk memberi kemudahan bagi dosen dan mahasiswa dalam menerapkan KPS pada mata kuliah biologi dasar, salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan menyediakan perangkat pembelajaran yakni modul pembelajaran. Ketersediaan perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat memudahkan dosen dan mahasiswa dalam menerapkan KPS

Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung sequencing yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pembelajaran, dan synthesizing yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada siswa keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Pengembangan modul merupakan seperangkat prosedur yang dilakukan secara berurutan untuk melaksanakan pengembangan sistem pembelajaran modul. Dalam mengembangkan modul diperlukan prosedur tertentu yang sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai, struktur isi pembelajaran yang jelas, dan memenuhi kriteria yang berlaku bagi pengembangan pembelajaran (Parmin, 2012).

Menurut Indriyanti (2010) keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah sebagai berikut: (a) Meningkatkan motivasi siswa, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan, (b) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan siswa mengetahui apa yang benar, pada modul yang mana siswa telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil, (c) Siswa mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya, (d) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester, (e) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Beberapa hasil penelitian, juga menunjukkan keunggulan penerapan KPS pada pembelajaran, antara lain yang dilaporkan oleh Grumbine (2010), bahwa aktivitas mengumpulkan, mentransformasi, dan mendeskripsikan data dapat memberikan pengalaman yang lebih luas dan nyata kepada mahasiswa mengenai kompleksitas data dalam ilmu pengetahuan. Penerapan KPS dapat meningkatkan minat mahasiswa terhadap sains, meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan mengajarkan mahasiswa bagaimana menyelesaikan suatu masalah. Pembelajaran dengan KPS sangat berperan penting bagi mahasiswa dalam memahami proses sains.

2. METODE PENELITIAN

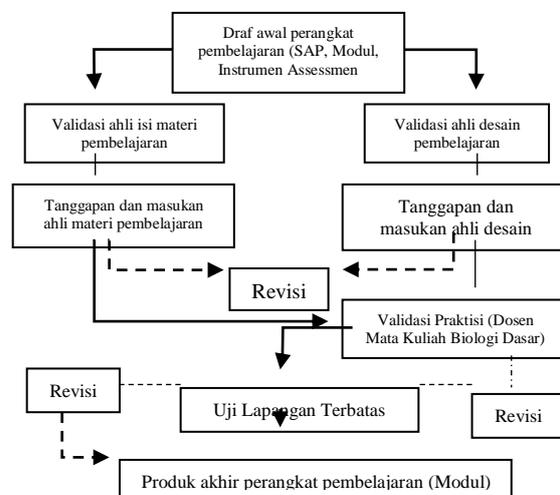
Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan, bertujuan menghasilkan produk berupa Modul berbasis keterampilan proses pada mata kuliah Biologi Dasar. Penelitian ini dilakukan di jurusan Biologi FMIPA UNM selama delapan bulan. Langkah-langkah prosedural yang ditempuh dalam membuat produk perangkat pembelajaran, mengadaptasi model pengembangan sistem pembelajaran *Dick and Carey* dengan melakukan beberapa penyesuaian. Model pengembangan sistem pembelajaran (*learning system development*) *Dick and Carey* terdiri dari 10 tahap yang kemudian diadaptasi sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian pengembangan menjadi 7 tahap. Prosedur penelitian pengembangan yang tempuh sebagai berikut.

- Tahap awal prosedur pengembangan adalah menentukan Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi sebagai output pembelajaran.
- Mengembangkan satuan acara perkuliahan (SAP), pada bagian kegiatan pembelajaran mengacu pada pendekatan KPS.
- Mengembangkan modul Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains.
- Mengembangkan instrument penilaian yang dilengkapi dengan rubrik penskoran.
- Merancang dan melaksanakan evaluasi formatif perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Evaluasi formatif dilaksanakan untuk memperoleh

data yang akan digunakan, untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang terdapat pada draft awal perangkat pembelajaran, berdasarkan kriteria pada instrumen pengumpulan data.

- Merevisi draft awal perangkat pembelajaran berdasarkan data hasil evaluasi formatif.
- Mendesain dan melaksanakan evaluasi sumatif. Kegiatan ini dilaksanakan pada tahun ke 2 penelitian ini.

Draf awal perangkat pembelajaran hasil pengembangan, melalui tahap uji coba atau evaluasi formatif, yang terdiri dari uji perorangan yaitu: review ahli isi materi pembelajaran, review ahli desain pembelajaran, tanggapan dosen mata kuliah, dan uji coba kelompok kecil pada mahasiswa. Tahapan evaluasi formatif bertujuan untuk menentukan kualitas dan kelayakan produk perangkat pembelajaran yang dihasilkan. Desain uji coba produk hasil pengembangan menggunakan desain deskriptif, dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Desain uji coba perangkat pembelajaran

Keterangan: garis putus-putus pada gambar menunjukkan bahwa tahap revisi tidak mutlak dilakukan, tergantung pada hasil evaluasi formatif.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kevalidan terhadap produk hasil penelitian yang meliputi modul pembelajaran biologi dasar berbasis keterampilan proses sains. Hasil penilaian validator disusun sebagai berikut:

- Melakukan rekapitulasi hasil penilaian validator,
- Mencari rata-rata hasil penilaian,
- Mencari rata-rata untuk setiap bidang telaah,
- Mencari rata-rata untuk semua aspek,
- Menentukan validitas setiap indikator, bidang telaah, dan semua aspek.

Tabel 1. Pedoman kategori kevalidan

Skor	Tingkat Kevalidan
4,50 - 5,00	Sangat Valid
3,50 - 4,49	Valid
2,50 - 3,49	Cukup Valid
1,50 - 2,49	Kurang Valid
1,00 - 1,49	Tidak Valid

Sumber: Nurhayati B (2015)

Produk hasil penelitian dinyatakan valid, jika mendapat skor rata-rata minimal 3,50 atau dalam kategori valid.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul pembelajaran yang telah dikembangkan, terdiri atas beberapa komponen, sebagai berikut. Bagian utama modul terdiri atas: a) Sampul depan; b) Kata pengantar; c) Daftar isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel; d) Pendahuluan. Pada bagian Pendahuluan terdapat: Latar Belakang, Tujuan, Peta Kompetensi, Ruang Lingkup, Saran Cara Penggunaan Modul. e) Isi. Pada bagian Isi terdapat komponen-komponen: i. Tujuan Pembelajaran, ii. Indikator Pencapaian Kompetensi, iii. Uraian Materi yang dilengkapi dengan gambar-gambar berwarna. iv. Aktivitas Pembelajaran sebagai wujud penerapan keterampilan proses sains dalam bentuk lembar kerja mahasiswa, v. Rangkuman, vi. Tes Formatif, vii. Kunci Jawaban. f) Pada bagian akhir modul terdapat Penutup dan Daftar Pustaka. Adapun formatnya sebagai berikut.

Tabel 2. Komponen Modul Pembelajaran Biologi Dasar berbasis keterampilan proses sains

No.	Komponen Modul	Sub Komponen Modul
1.	Sampul Depan	a. Nama bahan ajar
		b. Logo ristekdikti dan unm
		c. Gambar ilustrasi
		d. Nama penulis
2.	Kata pengantar	-
3.	Daftar isi	-
4.	Daftar Gambar	-
5.	Daftar Tabel	-
6.	Pendahuluan	-
7.	Tujuan	-
8.	Peta Kompetensi	a. Biologi sebagai ilmu
		b. Struktur dan fungsi sel
		c. Struktur dan fungsi tubuh hewan
		d. Metabolisme
		e. Pewarisan sifat
		f. Ekosistem
9.	Ruang Lingkup	-
10.	Kegiatan Pembelajaran	a. Tujuan Pembelajaran
		b. Indikator Pencapaian Kompetensi
		c. Uraian Materi
		d. Aktivitas Pembelajaran
		e. Rangkuman
		f. Tes Formatif



Gambar 2. Sampul depan dan belakang dari Modul

Setelah produk penelitian selesai dikembangkan, maka dilakukan validasi ahli dan validasi praktisi. Tahap pengembangan modul pembelajaran Biologi Dasar berbasis Keterampilan Proses Sains dilakukan sesuai dengan tahap desain yang telah dibuat oleh peneliti. Validasi modul dilakukan oleh 2 orang validator dengan cara melihat dan menilai modul pembelajaran yang telah dibuat, kemudian memberikan nilai pada instrumen lembar validasi yang sebelumnya juga telah divalidasi oleh 2 orang validator.

Menurut Arikunto (2010), validitas adalah tingkat kevalidan suatu instrumen. Instrumen yang valid adalah instrumen yang mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Validator ahli yang menilai Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains ada 2 orang yang memiliki keahlian dalam mata kuliah Biologi Dasar dan Pendidikan Biologi. Berdasarkan penilaian validator ahli melalui lembar penilaian Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains.

Penilaian para Validator Ahli terhadap Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains adalah skor rata-rata: 4,5 dengan kategori “Valid” dan penilaian para Validator Praktisi adalah skor rata-rata: 4,6 dengan kategori “Valid”. Nampaknya ada peningkatan perolehan skor dari penilaian Validator Ahli dan ke Validator Praktisi dengan selisih skor 0,1, akan tetapi masih dalam kategori “Valid”. Oleh karena itu Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains dinyatakan “Layak” digunakan oleh mahasiswa jurusan Biologi FMIPA UNM. Dengan demikian luaran penelitian ini dapat dilanjutkan ke uji coba lapangan terbatas. Luaran (produk) penelitian pengembangan, jika telah memperoleh penilaian dalam kategori “Valid” itu berarti produk tersebut sudah layak digunakan pada subjek atau sasaran atau pengguna produk tersebut (Nurhayati, 2015).

Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains memiliki kelengkapan penyajian per kegiatan pembelajaran: penyajian materi

modul pembelajaran pada setiap kegiatan pembelajaran memuat komponen: judul kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, rangkuman tes formatif, dan kunci jawaban. Begitu pula memiliki variasi penyajian: Materi pada modul pembelajaran disajikan dengan berbagai jenis aktivitas (seperti mengobservasi, menghitung, melakukan percobaan) juga digunakan berbagai jenis ilustrasi (deskripsi, gambar, foto, grafik dan tabel) untuk mendukung materi yang disajikan. Kedua komponen ini mendapat penilaian kategori "Sangat Valid" oleh satu validator dan dua atau semua validator praktisi. Hal ini juga membuktikan bahwa Modul Pembelajaran Biologi Dasar sudah mengintegrasikan Keterampilan Proses Sains dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Modul Pembelajaran Biologi Dasar Berbasis Keterampilan Proses Sains" yang dikembangkan telah selesai, dan hasil uji coba validasi ahli dan uji coba validasi praktisi memperoleh penilaian dengan kategori

"Sangat Valid" dan dinyatakan "Layak" digunakan oleh mahasiswa jurusan Biologi FMIPA UNM.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Dick, W and Carey, L. 1996. *The Systematic Design of Learning*. Fourth Edition. *ETR&D*, 44 (3). (Online), (<http://thorndike.tc.columbia.edu/~david/MTSU4083/Readings/Task-Driven%20ID/Dick-TheDickandCareyModel.pdf>). Diakses 10 September 2011).
- Grumbine, R. 2010. Using Data-Collection Activities to Enrich Science Courses. *The American Biology Teacher*. 72(6): 369-372.
- Indriyanti Nurma Yunita. 2010. *Pengembangan Modul*. Universitas Sebelas Maret, Lembaga Penelitian.
- Meuler, D. 2008. Using A Guided Inquiry Approach in the Traditional Vertebrate Anatomy Laboratory, *The American Biology Teacher*. 70 (1): 35.
- Nurhayati B. 2015. *Penelitian Pengembangan*. Makalah: Disajikan dalam "Workshop Penelitian" Program Studi Pendidikan Biologi S2 Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar.
- Parmin. Periati, E. 2012. *Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia JPII 1 (1) 8-15.