

Pengembangan Buku Ajar Perkembangan Hewan Berbasis Capaian Pembelajaran

Development of Animal Development Textbooks Based on Learning Outcomes

Lola Zeramenda Br Tarigan^(1*) & Herbert Sipahutar⁽²⁾

⁽¹⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Royal, Indonesia

⁽²⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Indonesia

Disubmit: 19 Mei 2025; Direview: 24 Mei 2025; Diaccept: 11 Juni 2025; Dipublish: 17 Juni 2025

*Corresponding author: lolazeramenda.3009@gmail.com

Abstrak

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan buku ajar *Perkembangan Hewan* yang disusun berdasarkan capaian pembelajaran, serta berfungsi sebagai salah satu sumber belajar bagi mahasiswa program studi Biologi. Pengembangan buku ajar ini mengacu pada model *Borg and Gall*. Subjek uji coba dalam penelitian ini meliputi ahli materi, ahli desain pembelajaran, ahli tata letak, dosen pengampu mata kuliah, serta mahasiswa dari Jurusan Biologi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian meliputi lembar penilaian validator ahli, lembar penilaian dari dosen pengampu, serta angket penilaian mahasiswa terhadap buku ajar yang dikembangkan. Uji efektivitas buku ajar dilakukan dengan mengukur peningkatan pengetahuan kognitif mahasiswa sebagai pengguna. Hasil validasi menunjukkan bahwa buku ajar memperoleh penilaian rata-rata sebesar 86,68% dari ahli materi, 92,50% dari ahli desain pembelajaran, dan 96,00% dari ahli tata letak, yang seluruhnya termasuk dalam kategori "sangat baik". Dosen pengampu memberikan penilaian sebesar 84,37% (sangat baik). Uji coba pengguna menunjukkan bahwa pada uji perorangan diperoleh skor rata-rata sebesar 82,08%, uji kelompok kecil 89,00%, dan uji lapangan terbatas 86,43%, yang semuanya juga berada dalam kategori "sangat baik". Uji efektivitas menggunakan metode *N-Gain* menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 69,00% pada kelas eksperimen yang tergolong dalam kategori "cukup efektif", sementara kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 47,90% dengan kategori "kurang efektif".

Kata Kunci: Buku Ajar; Capaian Pembelajaran; Perkembangan Hewan.

Abstract

This development research aims to produce an *Animal Development* textbook that is compiled based on learning achievements, and functions as one of the learning resources for Biology study program students. The development of this textbook refers to the *Borg and Gall* model. The test subjects in this study included material experts, learning design experts, layout experts, lecturers in charge of courses, and students from the Biology Department. The instruments used in the study included expert validator assessment sheets, assessment sheets from lecturers in charge, and student assessment questionnaires for the developed textbook. The effectiveness test of the textbook was carried out by measuring the increase in cognitive knowledge of students as users. The validation results showed that the textbook received an average rating of 86.68% from material experts, 92.50% from learning design experts, and 96.00% from layout experts, all of which were included in the "very good" category. The lecturer in charge gave an assessment of 84.37% (very good). User trials showed that in individual tests an average score of 82.08% was obtained, in small group tests 89.00%, and in limited field tests 86.43%, all of which were also in the "very good" category. Effectiveness tests using the *N-Gain* method showed an average increase of 69.00% in the experimental class which was classified as "quite effective", while the control class obtained an average of 47.90% with the "less effective" category.

Keywords: Textbook; Animal Development; Learning Outcomes

DOI: <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v6i2.748>

Rekomendasi mensitasi :

Tarigan, L. Z. & Sipahutar, H. (2025), Pengembangan Buku Ajar Perkembangan Hewan Berbasis Capaian. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 6 (2): 752-763.

PENDAHULUAN

CPMK (*Courses Learning Outcomes*) ialah capaian pembelajaran yang bersifat spesifik terhadap mata kuliah mencakup aspek sikap, keterampilan dan pengetahuan yang dirumuskan berdasarkan beberapa CPL yang dibebankan pada matakuliah. CPMK berorientasi pada mahasiswa dan hasil belajar bukan proses belajar. CPMK dapat diukur dan ialah kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah.

Ketuntasan capaian pembelajaran sangat ditentukan oleh penggunaan dan pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik (Primiani, 2014). Salah satu bahan ajar yang sering digunakan di dalam kelas ialah buku ajar. Buku ajar ialah seperangkat substansi pelajaran yang dikembangkan berdasarkan isi kurikulum yang harus dicapai peserta didik guna menciptakan suasana/lingkungan yang memungkinkan peserta didik guna belajar (Sihotang & Sibuea, 2015). Buku ajar juga dapat diartikan sebagai sumber belajar berupa materi pelajaran yang memiliki susunan sistematis dan menampilkan hubungan antar kompetensi yang akan diberikan pada peserta didik selama proses pembelajaran (Millah et al., 2012).

Mata kuliah Perkembangan Hewan ialah salah satu mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa di Jurusan Biologi. *Survey* awal (wawancara) dilakukan bersama dosen pengampu dan mahasiswa mengungkapkan mengalami kesulitan pada konsep Perkembangan Hewan pada materi perkembangan hewan. Selain itu mahasiswa juga mengalami kesulitan

teknis dalam memanfaatkan bahan ajar (diktat) yang tersedia guna mata kuliah ini.

Setidaknya ada tiga jenis kesulitan yang diungkapkan oleh mahasiswa peserta mata kuliah. Pertama, bahasa yang digunakan dalam diktat relatif sulit guna dipahami; gambar dan tulisan juga kurang jelas. *Kedua*, hewan percobaan yang digunakan dalam diktat sulit ditemukan. *Ketiga*, mahasiswa kesulitan mendapatkan artikel jurnal dan buku teks yang berkenaan dengan materi yang sedang dikaji.

Interaksi belajar-mengajar bukan hanya membutuhkan kehadiran pendidik dan peserta didik tetapi juga sumber atau media pembelajaran, seperti buku ajar. Karena itu, ketersediaan buku ajar yang dikembangkan secara sistematis dan mengacu pada tuntutan kurikulum, dimulai dari identifikasi tujuan pembelajaran, merumuskan capaian pembelajaran khusus dan kriteria acuan penilaian, mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai, serta mengembangkan dan menyeleksi materi ajar yang sesuai (Carrey, 2005). Buku ajar yang dikembangkan harus mendukung pencapaian CPMK, menggunakan gambar (alat ilustrasi) dan penjelasan memadai yang berasal dari sumber yang otoritatif. Selain itu buku ajar juga harus memuat tujuan pembelajaran dengan materi yang disusun berdasarkan CPMK, artikel jurnal yang relevan dengan materi, resume artikel, dan pengayaan yang disusun dalam bentuk soal-soal latihan berbentuk pilihan berganda dan soal uraian.

METODE PENELITIAN

Pengembangan buku ajar ini dilakukan di Jurusan Biologi Universitas

Negeri Medan. Uji coba produk terhadap mahasiswa dan revisi produk dilaksanakan pada bulan April hingga bulan Mei 2022. Subjek riset ialah dosen mata kuliah Perkembangan Hewan dan mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan yang telah mengikuti perkuliahan Perkembangan Hewan.

Pengembangan buku ajar dilakukan dengan menggunakan desain model Borg & Gall (2003). Model ini terdiri atas 10 langkah, yaitu: (1) Riset dan pengumpulan informasi, (2) Perencanaan, (3) Pengembangan bentuk awal produk, (4) Uji lapangan pendahuluan, (5) Revisi produk utama, (6) Uji coba lapangan utama, (7) Revisi produk operasional, (8) Uji coba lapangan operasional, (9) Revisi produk akhir, dan (10) Sosialisasi dan implementasi produk revisi.

Riset dan pengumpulan data. Langkah pertama ini meliputi: a) analisis masalah dan kebutuhan, b) studi pustaka, c) studi literatur, dan d) riset skala kecil, meliputi riset pendahuluan guna memperoleh gambaran tentang kondisi saat ini dari buku ajar mata kuliah Perkembangan Hewan.

Hasil survey terbatas dan analisis kebutuhan mahasiswa ditemukan kesulitan teknis mahasiswa memanfaatkan bahan ajar maka buku ajar yang dikembangkan menyelaraskan capaian pembelajaran dengan proses pembelajaran, dengan tugas-tugas perkuliahan, dan dengan soal-soal latihan. Selain itu buku ajar yang dikembangkan juga memuat gambar-gambar yang sesuai dengan sumber yang dapat ditelusuri oleh mahasiswa sebagai tugas perkuliahan lebih lanjut. Buku yang berisi informasi serta prosedur yang dikemas dalam bentuk

sumber/bahan belajar mata kuliah Perkembangan Hewan.

Perencanaan. Menyusun rencana riset, menentukan rumusan tujuan yang ingin dicapai, desain riset, pengujian dalam lingkup terbatas.

Draft produk awal. Desain produk (desain hipotetik), sarana dan prasarana, pelaksanaan uji draf produk awal di lapangan, dan pihak-pihak yang terlibat dalam riset, antara lain pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi.

Uji coba lapangan awal. Uji produk secara terbatas terhadap desain buku ajar Perkembangan Hewan, dilakukan secara berulang-ulang sehingga diperoleh kelayakan desain, baik substansi juga metodologi. Uji coba lapangan awal ini melibatkan dua orang dosen pengampu mata kuliah Perkembangan Hewan dan mahasiswa. Uji coba pada mahasiswa dilakukan berdasarkan tiga kelompok yaitu 1) uji coba perorangan dilakukan pada 3 orang mahasiswa; 2) uji kelompok kecil dilakukan pada 9 orang mahasiswa; 3) uji coba kelompok terbatas dilakukan pada 30 orang mahasiswa di jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan. Selama uji coba dilakukan observasi dan angket/ kuesioner. Data angket dianalisis dan digunakan sebagai laporan uji coba lapangan tahap awal.

Revisi hasil uji coba. Setelah pengujian lapangan terbatas, produk diperbaiki berdasarkan masukan dan hasil analisis angket. Perbaikan yang dilakukan ialah perbaikan internal, baik internal buku ajar maupun kebutuhan internal mata kuliah Perkembangan Hewan di Jurusan Biologi Unimed.

Uji lapangan produk utama. Uji produk buku ajar Perkembangan Hewan lebih lanjut, meliputi uji efektivitas desain produk. Hasil dari uji ini ialah diperolehnya buku yang efektif, baik dari sisi substansi maupun metodologi. Uji efektivitas menggunakan teknik eksperimen model pengulangan. Riset uji efektivitas dilakukan dengan melibatkan dosen yang sudah mempelajari mata kuliah perkembangan hewan di Jurusan Biologi Unimed.

Revisi produk. Produk buku ajar direvisi berdasarkan data hasil uji lapangan. Revisi dilakukan guna lebih memantapkan produk buku ajar. Desain yang digunakan ialah *pretest* dan *posttest* selain perbaikan yang bersifat internal. Penyempurnaan produk didasarkan pada evaluasi hasil, sehingga pendekatan yang digunakan ialah pendekatan kuantitatif.

Data dikumpulkan pada setiap tahap uji produk bahan ajar, yakni: 1) uji lapangan awal; 2) uji lapangan produk utama; dan 3) uji skala luas atau uji kelayakan. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik: a) observasi langsung (teknik wawancara dan justifikasi dari dosen mata kuliah); dan b) observasi tidak langsung (kuesioner dan perangkat test). Instrumen pengumpulan data yang digunakan ialah: (1) Instrumen validasi kelayakan buku ajar yang dikembangkan berdasarkan materi, desain pembelajaran, dan desain layout; (2) Instrumen penilaian atau respon dosen pengampu mata kuliah, berisi masukan atau saran terhadap buku ajar yang dikembangkan; (3) Instrumen respon mahasiswa; (4) Perangkat penilaian *pretes* dan *posttes* pilihan berganda yang digunakan guna mengukur hasil belajar kognitif mahasiswa setelah penggunaan produk buku ajar.

Data hasil belajar kognitif dikumpulkan sebelum dan setelah penggunaan produk buku ajar. Data hasil belajar kognitif digunakan guna menentukan efektivitas buku ajar berbasis *N-gain score* dengan formulasi perhitungan sebagai berikut:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Skor ideal ialah nilai maksimum diperoleh dari test. Skor N-gain ditafsirkan berdasarkan kategori tafsiran nilai efektivitas (Tabel 1).

Tabel 1 Kategori Tafsiran Nilai Efektivitas *N-Gain Score*

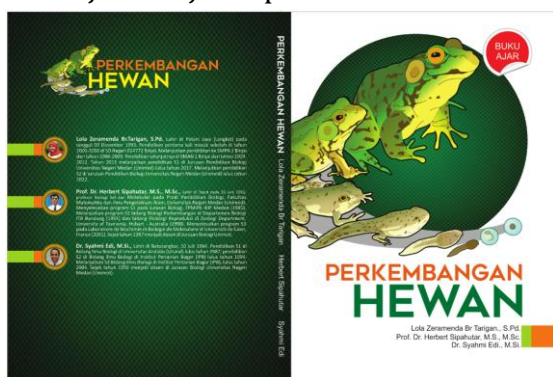
Persentase	Tafsiran
<40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
>76	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian buku ajar dengan ukuran kertas 21cm x 29cm (A4), jenis tulisan Calibri (Body), ukuran 12pt dan Spasi 1,5 sedangkan setiap keterangan gambar ukuran 10pt dan spasi 10. Jumlah gambar pada Buku Ajar Perkembangan Hewan berjumlah 184 gambar dengan jumlah halaman sebanyak 311 halaman. Penyajian layout pada buku diletakkan berdasarkan objek gambar.

Komponen buku ajar dilengkapi dengan Sampul, Prakata, Ucapan Terima Kasih, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel, Sumber Belajar yang dijadikan sebagai acuan, referensi, atau rujukan dalam pembelajaran yaitu (daftar buku teks, daftar jurnal, daftar web, dan daftar peraga riset), terdiri 11 Bab, yaitu : (1) Ilmu Biologi dan Biologi Perkembangan, (2) Gametogenesis, (3) Fertilisasi, (4) Pembelahan dan Blastulasi, (5) Gastrulasi, (6) Organogenesis, (7) Selaput Ekstra Embrio dan Plasenta, (8) Bentuk Larva dan Metamorfosis, (9) Regenerasi, (10)

Teratogen, Teratogenesis dan Malformasi, (11) Mekanisme Genetik Dan Molekuler Perkembangan. Komponen setiap bab meliputi Pendahuluan, Lingkup materi, Capaian pembelajaran, Tujuan pembelajaran, Materi pembelajaran (Uraian materi), Latihan, Rangkuman dan Evaluasi. Bagian akhir Bab dilengkapi dengan Glosarium, Daftar Pustaka, Sumber Online, Indeks Buku dan Sampul. Sampul Buku Ajar disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tampilan Sampul Buku Ajar Perkembangan Hewan

Berdasarkan riset kelayakan guna menghasilkan buku teks pengembangan hewan melibatkan partisipasi tiga ahli validasi. Ahli validasi tersebut ialah sebagai berikut: (1) ahli materi; (2) ahli desain pembelajaran; dan (3) ahli desain tata letak (layout). Uji coba buku ajar guna mahasiswa jurusan Biologi Universitas Negeri Medan dilakukan secara bertahap, yaitu sebagai berikut: uji coba individu dengan tiga orang mahasiswa; uji coba kelompok kecil dengan sembilan orang mahasiswa; dan uji coba lapangan terbatas dengan tiga puluh tiga mahasiswa.

Kelayakan buku ajar pengembangan oleh ahli materi meliputi empat aspek, yaitu kesesuaian materi, keakuratan dan kekuatan materi, sistematika pembelajaran, dan bahasa. Skor dan nilai (dalam %) yang diberikan oleh validator guna masing-masing aspek disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelayakan buku ajar Perkembangan Hewan yang dikembangkan berdasarkan penilaian validator ahli materi

No	Sub-komponen Penilaian	Rata-rata Skor	Nilai (%)	Kategori
1	Kesesuaian materi	3,29	82,14	Sangat Baik
2	Keakuratan materi	4,00	100	Sangat Baik
3	Sistematika pembelajaran	3,25	81,25	Sangat Baik
4	Kelayakan bahasa	3,33	83,33	Sangat Baik
	Rata-rata	3,46	86,68	Sangat Baik

Rata-rata nilai yang diberikan oleh ahli materi terhadap buku ajar ialah 86,68%. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat baik, dan layak digunakan. Kategori sangat baik ini menjelaskan bahwa konten yang termasuk dalam pengembangan buku ajar yang dikembangkan telah dianggap sesuai guna tujuan pembelajaran dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Validasi ahli desain pembelajaran berfokus pada lima komponen yaitu identifikasi tujuan pembelajaran, analisis instruksional, identifikasi pembelajaran dan konteks, teknik penyajian dan kelengkapan dan keefesiensian buku ajar dalam pembelajaran. Data hasil validasi ditampilkan Tabel 3.

Tabel 3. Kelayakan buku ajar Perkembangan Hewan yang dikembangkan berdasarkan pendapat ahli disain pembelajaran.

No	Aspek Penilaian	Rata-rata Skor	Nilai (%)	Kategori
1	Identifikasi tujuan pembelajaran	3,66	91,67	Sangat Baik
2	Analisis instruksional	4,00	100	Sangat Baik
3	Identifikasi pembelajaran dan konteks	3,33	83,33	Baik
4	Teknik penyajian dan kelengkapan	4,00	100	Sangat Baik
5	Keefesiensian buku dalam pembelajaran	3,50	87,50	Sangat Baik
	Rata-rata	3,70	92,50	Sangat Baik

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai yang diberikan ahli desain pembelajaran terhadap buku ajar ialah 92,50%, dan masuk ke dalam kategori sangat baik. Ini menunjukkan bahwa buku ajar yang

dikembangkan sangat layak guna digunakan dalam pembelajaran.

Penilaian layout buku ajar meliputi tiga sub komponen: ukuran buku, desain kulit buku dan desain buku (Tabel 4).

Tabel 4. Kelayakan buku ajar Perkembangan Hewan yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli desain layout.

No	Sub Aspek Penilaian	Rata-rata Skor	Nilai (%)	Kategori
1.	Ukuran Buku	4,00	100	Sangat Baik
2.	Desain Kulit Buku	Tata letak kulit	4,00	Sangat Baik
		Tipografi kulit	4,00	Sangat Baik
3.	Desain Buku	Ilustrasi kulit	3,00	Sangat Baik
		Tata letak	4,00	Sangat Baik
		Tipografi	4,00	Sangat Baik
	Ilustrasi isi	3,75	93,8	Sangat Baik
Rata-rata		3,82	96,00	Sangat Baik

Tabel 4 menunjukkan bahwa ahli layout memberikan nilai rata-rata 96,00% terhadap tiga sub komponen penilaian buku ajar yang dikembangkan. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat baik dan sangat layak. Pendapat atau penilaian dosen pengampu mata kuliah Perkembangan Hewan terhadap produk

buku ajar diambil melalui angket. Dosen diminta guna menilai buku ajar berdasarkan lima komponen, yaitu kesesuaian materi, keakuratan materi, sistematika pembelajaran, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa yang digunakan. Hasil penilaian dosen ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pendapat dosen pengampu mata kuliah Perkembangan Hewan terhadap buku ajar yang dikembangkan.

No.	Sub-komponen Penilaian	Rata-rata Skor	Nilai (%)	Kategori
1	Kesesuaian materi	3,23	80,66	Sangat Baik
2	Keakuratan materi	3,25	87,00	Sangat Baik
3	Sistematika pembelajaran	3,25	81,25	Sangat Baik
4	Kelayakan penyajian	3,50	87,00	Sangat Baik
5	Kelayakan bahasa	3,44	85,94	Sangat Baik
Rata-rata		3,33	84,37	Sangat Baik

Tabel 5 menunjukkan bahwa dosen matakuliah Perkembangan Hewan memberi nilai rata-rata sejumlah 84,37. Nilai ini bersesuaian dengan kategori kriteris sangat baik sehingga layak guna digunakan dalam proses pembelajaran.

dengan tujuan mata kuliah yang baik, kualitas materi, kejelasan kalimat, penggunaan bahan ajar, keruntutan; tulisan, gambar, bahasa, evaluasi, dan disain.

Respon mahasiswa diperoleh melalui uji coba kelompok perorangan, kelompok kecil dan uji coba lapangan terbatas terhadap mahasiswa yang sudah pernah mengikuti perkuliahan Perkembangan Hewan, yaitu angkatan 2019/2020. Mahasiswa diminta memberi pendapatnya terhadap 10 aspek, yaitu kesesuaian

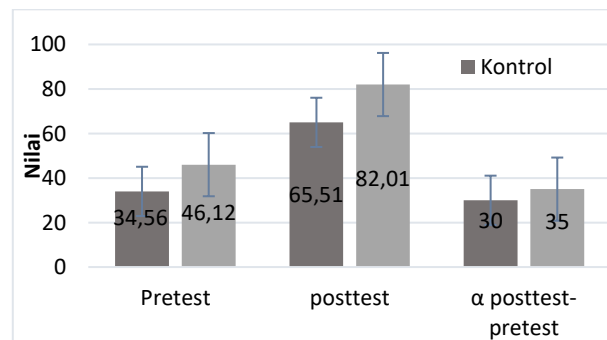
Buku ajar yang dikembangkan memperoleh nilai rata-rata masing-masing dari uji coba kelompok kecil sejumlah 82,08% (kategori sangat baik), uji coba kelompok sedang sejumlah 89,00% (kategori sangat baik) dan dari uji coba lapangan terbatas sejumlah 86,43 (kategori sangat baik). Hasil penilaian respon mahasiswa terhadap buku ajar ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelayakan Buku Ajar Menurut Mahasiswa pada Uji Coba Kelompok Kecil, Sedang dan Lapangan Terbatas

No	Indikator Penilaian	Kelayakan Kelompok			Kategori
		Kecil	Sedang	Lapangan Terbatas	
1.	Kesesuaian dengan tujuan mata kuliah	75,00	88,89	86,67	Sangat baik
2	Kualitas materi	77,78	87,96	86,11	Sangat Baik
3	Kejelasan kalimat	75,00	88,89	85,83	Sangat Baik
4	Penggunaan bahan ajar	79,17	87,50	84,83	Sangat Baik
5	Keruntutan	91,67	87,50	86,67	Sangat Baik
6	Tulisan	75,00	88,89	85,00	Sangat Baik
7	Gambar	88,89	94,44	88,33	Sangat Baik
8	Bahasa	83,33	87,96	87,50	Sangat Baik
9	Evaluasi	83,33	86,11	82,50	Sangat Baik
10	Desain	91,67	91,67	90,83	Sangat Baik
Rata-rata		82,08	89,00	86,43	Sangat Baik

Uji efektivitas buku ajar pada riset pengembangan ini dilihat melalui hasil belajar kognitif mahasiswa pada mata kuliah Perkembangan Hewan yang diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* pada dua kelas yang berbeda, yaitu kelas eksperimen dan kontrol.

Hasil analisis *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan peningkatan nilai rata-rata. Berdasarkan hasil skor rata-rata *pretest* dan standar deviasi hasil belajar (kognitif), mahasiswa kelas kontrol sejumlah $34,56 \pm 3,60$, dan rata-rata skor *posttest* sejumlah $65,51 \pm 11,50$. Sementara nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sejumlah $46,12 \pm 14,15$ sedangkan nilai rata-rata *posttest* sejumlah $82,01 \pm 6,06$. Selisih nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas kontrol sejumlah 30 dan kelas eksperimen sejumlah 35. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan antar kedua kelas tersebut. Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol divisualisasikan pada Gambar 2.

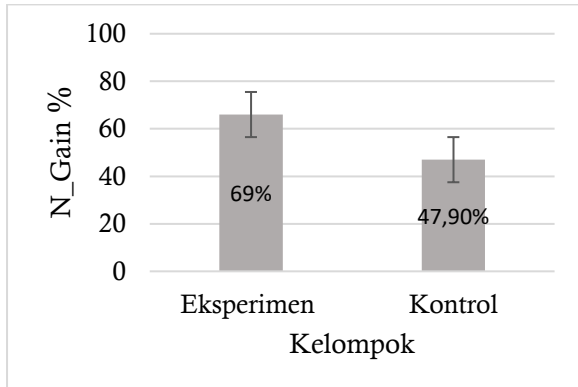


Gambar 2. Efektivitas buku ajar berdasarkan pengetahuan kognitif mahasiswa (nilai *pretest* dan *posttest*). Tanda (*) menunjukkan berbeda secara signifikan dibanding dengan kelompok kontrol (uji t, $p < 0,05$).

Perolehan nilai *pretest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sama-sama tergolong rendah. Setelah perlakuan (berupa pemberian buku ajar pada kelas eksperimen), kelas eksperimen menunjukkan peningkatan nilai hasil belajar (kognitif) yang lebih besar ($82,01 \pm 6,06$) dibandingkan dengan kelas kontrol ($65,51 \pm 11,50$) (uji t, $p < 0,05$). Dengan kata lain penggunaan buku ajar Perkembangan Hewan yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar (kognitif) mahasiswa dengan baik.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai *N-gain* (dalam persen) pada kelas eksperimen (sejumlah 69%, kategori cukup efektif) lebih besar dari kelas kontrol (sejumlah 47,90%, kategori kurang efektif) (Gambar 3). Dengan kata lain penggunaan buku ajar

yang dikembangkan “cukup efektif” dalam meningkatkan hasil belajar kognitif mahasiswa pada mata kuliah Perkembangan Hewan.



Gambar 3. Efektivitas buku ajar berdasarkan N_Gain% pengetahuan kognitif mahasiswa (kelas eksperimen dan kontrol)

Produk riset ini berupa buku ajar yang dikembangkan menurut model pengembangan *Borg and Gall* sesuai dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Perkembangan Hewan di Jurusan Biologi, Universitas Negeri Medan. Produk pengembangan telah divalidasi oleh tim ahli materi, ahli pembelajaran dan ahli desain layout serta telah melalui tahap uji coba produk.

Produk buku ajar yang telah diverifikasi oleh para profesional industri dan dianggap memiliki tingkat validitas yang tinggi sesuai dengan kriteria (Hobri, 2009). Proses validasi buku ajar ialah bagian dari proses evaluasi buku ajar, yang mencoba menentukan apakah buku ajar itu baik (cukup) atau perlu ditingkatkan (Fadilah *et al*, 2016). Sejalan dengan Depari 2016 pengembangan buku ajar ialah salah satu bentuk dari proses pembelajaran yang sifatnya memperbaiki atau meningkatkan proses pembelajaran.

Kelayakan validasi ahli materi menunjukkan bahwa produk buku ajar Perkembangan Hewan termasuk dalam kategori sangat baik. Aspek yang dinilai

terdiri atas kesesuaian materi, keakuratan materi, sistematika dan kelayakan Bahasa. Indikator guna kesesuaian materi meliputi kelengkapan materi, keluasan dan kedalaman materi, materi yang ditawarkan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Penyusunan buku ajar harus disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku dengan melihat Capaian Pembelajaran yang direncanakan (Muslich 2010; Fadilah *et al*, 2016). Aspek keakuratan materi menuntut penyajian materi dilakukan secara konsisten, sistematis dan runtut (Martin, 2012). Materi disajikan secara runtun dan sistematis isinya disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif mahasiswa, materi pembelajaran ditampilkan dan diajarkan secara bertahap dan sesuai dengan tahapannya. Selain itu juga materi yang disampaikan menggugah rasa ingin tahu dan terjadinya interaksi mahasiswa dengan sumber belajar yang relevan. Kriteria buku yang baik, buku yang memiliki kemampuan membangkitkan minat siswa dan mendorong interaksi antara siswa dengan berbagai perangkat pembelajaran (Akbar, 2013). Dari aspek kelayakan bahasa, buku ajar harus ditulis dengan memperhatikan kaidah kebahasaan, meliputi kelengkapan kalimat, urutan kata, dan penulisan ejaan, guna mencegah kebingungan juga, kesalahan (Muslich, 2010; Sitepu, 2014).

Kelayakan validasi ahli desain pembelajaran memperoleh kategori sangat baik, sehingga sangat layak buku ajar guna digunakan. Kelayakan desain pembelajaran buku ajar oleh ahli desain pembelajaran meliputi 5 aspek penilaian yaitu (1) identifikasi tujuan pembelajaran, (2) analisis instruksional, (3) identifikasi pembelajaran dan konteks, (4) teknik

penyajian dan kelengkapan, serta (5) keefesiensian buku.

Hasil validasi oleh ahli desain pembelajaran bahwa tujuan pembelajaran disajikan sangat jelas dan sesuai dengan materi pembelajaran. Selain itu buku ajar dirancang dan ditulis menggunakan kaidah instruksional karena buku ajar digunakan oleh dosen dan mahasiswa guna menunjang proses belajar mengajar sehingga mencapai tujuan yang diharapkan, yakni mencapai capaian pembelajaran (CPMK atau sub CPMK) dengan segala kompleksitasnya.

Buku yang dikembangkan mudah digunakan dosen dan mahasiswa, dimana materi pada pembelajaran terorganisir baik dan dapat mempengaruhi mahasiswa dalam belajar dengan tersedianya sumber belajar pada buku ajar tersebut. Menurut Wiyani (2013) dalam membuat buku ajar desain pembelajaran juga harus diperhatikan dalam kesesuaian bahan ajar dengan karakteristik peserta didik.

Evaluasi (soal latihan sub-bab) relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai. Evaluasi juga selaras dengan kebenaran konsep keilmuan yang ada dalam buku ajar. Dalam hal ini, dosen dapat mengevaluasi materi pembelajaran yang telah diberikan kepada mahasiswa selama periode waktu tertentu sudah sesuai kurikulum dan kompetensi yang harus dicapai atau tidak.

Kelayakan validasi ahli Desain Layout menunjukkan bahwa buku *Perkembangan Hewan* yang dikembangkan memperoleh kategori sangat baik sehingga sangat layak guna digunakan. Kelayakan desain layout buku ajar *perkembangan hewan* oleh ahli desain layout meliputi aspek ukuran, tata letak kulit, tipografi kulit, ilustrasi kulit,

tata letak, tipografi, dan ilustrasi isi. Sejalan dengan BSNP (2014) yang menyatakan bahwa ukuran buku ajar bisa dalam bentuk A4, A5 ataupun B5.

Aspek kelayakan desain layout buku ajar meliputi pengubahan ukuran font keterangan gambar dari 12 pts menjadi 10 pts. Peletakan setiap gambar di posisikan ditengah kertas dan menampilkan ilustrasi gambar yang lebih tajam (jelas). Keberadaan ilustrasi menurut riset Natali & Lakoro (2012) gambar yang tepat mampu menerangkan informasi bagi pembaca memahami materi secara mendalam. Desain sampul Buku Ajar harus proporsional sehingga perlu dilakukan revisi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Muslich (2010) bahwa sampul buku dan tata letak, serta warna yang menarik akan menarik minat peserta didik guna mempelajarinya. Arsyad (2014) juga berpendapat ketertarikan pembaca pada awal melihat buku dilihat dari sampul/cover, dikarenakan komposisi warna yang baik akan mempertinggi tingkat realisme objek yang digambarkan.

Efektivitas Buku Ajar menurut dua dosen mata kuliah pengembangan hewan terhadap buku ajar yang telah disiapkan memberikan nilai rata-rata keseluruhan sejumlah 84,37% dengan kategori "sangat baik". Hal ini didasarkan pada lima subkomponen penilaian yaitu: (1) kesesuaian materi; (2) kebenaran dan kekuatan material; (3) sistematika pembelajaran; (4) kelayakan presentasi; dan (5) kelayakan bahasa. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat dikatakan bahwa buku ajar *Perkembangan Hewan* ini layak digunakan di Jurusan Biologi Unimed. Menurut Lestari (2013), bahan ajar dikatakan tepat jika ada dua

aspek yang menjadi kunci utama. Yang pertama ialah aspek kelayakan isi dilihat dari kelengkapan materi: materi yang disampaikan meliputi materi yang tertuang dalam Standar Kompetensi (SK), serta Kompetensi Dasar. Kedua, aspek kelengkapan dilihat dari kelengkapan materi. Aspek penyajian seperti contoh soal disertakan dalam setiap kegiatan pembelajaran. Menurut dosen pengampu mata kuliah buku ajar perkembangan hewan secara keseluruhan sudah bagus, sangat cocok guna digunakan oleh mahasiswa Stara 1 (S1). Menurut Enayani (2019) Respon positif dari dosen terhadap hasil produk yang dikembangkan menunjukkan hasil yang valid sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.

Hasil analisis dan rekapitulasi respon pada tiga kelompok mahasiswa (perorangan, kelompok kecil dan kelompok terbatas) terhadap buku ajar rata-rata sejumlah 85,83% kategori "sangat baik" hal ini menyatakan respon positif terhadap buku ajar Perkembangan Hewan. Hal ini menunjukkan produk yang dikembangkan sudah layak guna digunakan sebagai buku ajar dalam pembelajaran. Sehingga produk buku ajar sangat efektif guna peningkatan mutu pendidikan (Santayasa, 2009).

Adapun aspek penilaian uji coba buku yaitu: (1) kesesuaian dengan tujuan mata kuliah; (2) kualitas materi; (3) kejelasan kalimat, (4) penggunaan bahan ajar, (5) keruntutan, (6) tulisan, (7) gambar, (8) bahasa, (9) evaluasi, (10) desain.

Secara keseluruhan respon mahasiswa antara lain: 1) materi yang disampaikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, 2) materi sangat luas. Sesuai dengan pernyataan Muslich (2010) bahwa

penulisan buku ajar harus memperhatikan silabus, menentukan metode pembelajaran, dan menentukan cara penyajian bahan yang sesuai dengan tingkat perkembangan anak. 3) kejelasan kalimat sudah cukup jelas, 4) mahasiswa sangat terbantu dengan adanya sumber belajar dan memudahkan mereka sebagai pengguna bahan ajar, 5) keruntutan setiap materi sudah sesuai, 6) tulisan dan gambar mudah dibaca dan dipahami, karena jelas dengan keterangan gambar, 7) Bahasa mudah guna dimengerti, 8) evaluasi disesuaikan dengan tujuan capaian pembelajaran, dan 9) desain buku ajar menarik dan bagus.

Respon ini menunjukkan mahasiswa tertarik dalam membaca buku perkembangan hewan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibowo (2016) bahwa sebuah buku ajar yang baik memiliki kemenarikan, mudah dimengerti, memotivasi pembacanya dan jelas.

Hasil uji riset pada efektivitas penggunaan buku ajar perkembangan hewan terhadap hasil belajar kognitif mahasiswa pada mahasiswa angkatan 2019/2020, hasil pengujian hipotesis dengan H_0 ditolak dan H_a diterima dan perhitungan nilai rata-rata N_{Gain} score sejumlah 66,00% kriteria pengambilan keputusan jika nilai $n-Gain > 75\%$ maka tafsirannya cukup efektif, sehingga dapat dimanfaatkan guna melengkapi pendidikan siswa (Widoyoko, 2012). Menurut (Rizki & Syutaridho, 2014), (Laeli & Fazriah, 2017), (Shunhaji & Fadiyah, 2020), (Apriani, 2021), dan (Nurfadilah *et al.*, 2021) definisi efektivitas ialah tercapainya tujuan yang telah direncanakan. Temuan ini sesuai dengan definisi tersebut. Pencapaian tujuan

belajar, yang direpresentasikan dalam hasil belajar mahasiswa, ialah apa yang kita maksud ketika kita berbicara tentang kemandirian belajar. Berdasarkan temuan riset ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa produksi buku ajar tentang perkembangan hewan sangat berguna guna diterapkan pada mahasiswa Jurusan Biologi.

Mahasiswa mutlak perlu memanfaatkan buku ajar agar dapat mempelajari materi pembelajaran secara utuh, dan mahasiswa dapat mempelajari teori lebih detail dengan membaca buku ajar ini. Temuan ini sesuai dengan pendapat Surahman & Yeni (2019) yang menyatakan bahwa buku ajar memberikan manfaat yang besar dalam kegiatan belajar mengajar karena dalam hal ini buku ajar membantu mahasiswa dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, agar seorang mahasiswa dapat mengatasi kesulitan belajar secara teori, mahasiswa tersebut perlu memiliki buku ajar. Hal ini memastikan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan yang tinggi dalam materi pembelajaran, yang terutama penting dalam mata kuliah Perkembangan Hewan.

Tidak ada buku teks yang sempurna tetapi pembelajaran tanpa buku teks dari sudut pandang peserta didik ialah 1) pembelajaran tidak ada tujuan, 2) bahwa pembelajaran mereka tidak dianggap serius, 3) tidak fokus dan pembelajaran bergantung pada guru dan kemungkinan ketergantungannya semakin tinggi. Buku ajar sebagai sumber belajar memiliki peran dalam mencapai tujuan pembelajaran.

SIMPULAN

Buku ajar Perkembangan Hewan yang dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran dinilai berada dalam

kategori sangat baik, ditinjau dari berbagai aspek, termasuk kelayakan materi, desain pembelajaran, desain tata letak, penilaian dosen pengampu, serta hasil uji coba oleh mahasiswa Pendidikan Biologi melalui uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji kelompok terbatas. Sementara itu, hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa buku ajar ini memiliki rata-rata persentase N-gain sejumlah 69,00%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif guna digunakan sebagai bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z.A. (2012). *Perencanaan Pembelajaran (Dari Desain Sampai Implementasi)*. Yogyakarta: Pedagogia PT Pustaka Insan Madani.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Apriani, M. (2021). Efektifitas buku ajar berbasis model problem based learning. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 6(1): 1-8.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Badan Standart Nasional Pendidikan. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Carey, L. & Dick, W. (2005). *The Systematic Design of Instructional*. Glenview, Illinois: Scott, Foresaman and Company.
- Depari, T.V.B. (2016). Pengembangan buku ajar biologi topik ekologi kelas VII SMP berbasis penemuan terbimbing dengan memanfaatkan lingkungan kebun sayur. *Jurnal Pendidikan*, 2(1): 2
- Fadilah, R.E., Amin, M., Lestari, U. (2016). Pengembangan buku ajar evolusi berbasis penelitian untuk mahasiswa S1 Pendidikan Biologi Universitas Negeri Jember. *Jurnal Pendidikan*, 1(6): 1104-1109.
- Fraser, B. J. (1998). Classroom environment instruments: development, validity, and applications. *Learning Environments Research*, 3(1): 7-33.
- Gall, M.D., Gall, J.P. & Borg, W.R. (2003). *Educational Research: An Introduction*. (7th Edition). Boston: Pearson Education Inc.
- Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American: AREA-D American Education.

- Hobri (2009). *Metodologi Penelitian Pengembangan (Developmental Research)*. Jember: UNEJ
- Laeli, S.M.A. & Fazriah, D.F. (2017). Efektivitas kurikulum berbasis kemasyarakatan. Didaktika Tauhidi. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 115-125.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Padang: Akademia Permata.
- Martin, E. (2012). *Kamus Sains*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Millah., Budipramana, & Isnawati. (2012). Pengembangan buku ajar materi bioteknologi di kelas XII SMA IPIEMS Surabaya berorientasi sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat (SETS). *Jurnal BioEdu*, 1(1): 19—24.
- Muslich, M. (2010). *Melaksanakan PTK Penelitian Tindakan Kelas itu Mudah*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Natali, A., & Lakoro, R. (2012). Perencanaan buku ilustrasi sejarah musik keroncong. *Jurnal Teknis Pomitsi*, 1(1): 1-6
- Nurfadilah, N., Sudaryanti, D. & Anwar, S.A. (2021). Pengaruh pembelajaran berbasis online, motivasi belajar dan bahan ajar terhadap efektivitas pembelajaran mahasiswa akuntansi Universitas Islam Malang. *Jurnal Ilmiah Riset Akuntansi*, 10(04): 2-4
- Primiani, C. A. (2014). Pengembangan buku ajar berbasis penelitian bahan alam lokal sebagai estrogenik pada matakuliah fisiologi hewan. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014*.(407)
- Rizki, S. & Syutaridho, S. (2014). Efektivitas bahan ajar bangun ruang sisi datar menggunakan 5e instructional model terhadap aktivitas dan hasil belajar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 3(2): 1-5
- Santyasa, I.W. (2009). *Metode penelitian pengembangan dan teori pengembangan modul*. Makalah: Pelatihan Bagi Para Guru TK, SD, SMP, SMA, dan SMK. Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung, 12-14 Januari 2009
- Shunhaji, A. & Fadiyah, N. (2020). Efektivitas alat peraga edukatif (APE) balok dalam mengembangkan kognitif anak usia dini. *Journal of Islamic Education*, 2(1): 1-30.
- Sihotang, C. & Sibuea, M.A. (2015). Pengembangan buku ajar berbasis kontekstual dengan tema "sehat itu penting". *Jurnal Teknologi dan Komunikasi dalam Pendidikan*, 2(2): 169-179.
- Sitepu (2014). *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Surahman, F. & Yeni, H.O. (2019). Pengembangan buku ajar mata kuliah renang bagi mahasiswa Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. *Journal Sport Area*, 4(1): 218–229.
- Wibowo, W. 2016. *Penulisan Buku Ajar Perguruan Tinggi: Hakikat, Formulasi, dan Problem Etsinya*. Jakarta: Rajawali Press.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiyani, N.A. 2013. *Desain Pembelajaran Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media