

Keterampilan Berpikir Kritis Buku Ensiklopedia Famili Dipterocarpaceae Melalui Penelitian Pengembangan

Faurina Rahma^{1*}, Muhammad Zaini², Kaspul³

^{1,3}Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat

²Magister Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat

Jalan Brigjen Hasan Basri, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia 70123

Email: faurinarahma07@gmail.com^{1*}

Abstract: Berpikir kritis merupakan salah satu tuntutan mencakup 4C yang dibutuhkan di abad 21. Penggunaan bahan ajar merupakan salah satu metode untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Buku Ensiklopedia adalah sumber pengajaran yang dibuat selama penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keefektifan harapan dan aktual. Kebun Raya Banua merupakan tempat penelitian famili Dipterocarpaceae yang digunakan untuk mengembangkan ensiklopedia guna mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Metode penelitian EDR (Educational Design Research) diterapkan dalam pembuatan ensiklopedia ini. Subjeknya adalah 6 mahasiswa yang mengikuti uji kelompok kecil (small group), dan 15 mahasiswa yang mengikuti uji lapangan (field test). Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan rubrik keterampilan dan lembar kerja mahasiswa yang dimasukkan dalam lembar penilaian. Hasil uji keefektifan dengan kategori baik dan hasil uji keefektifan aktual berada pada kategori sangat baik yang berarti karena strukturnya yang menarik dan mudah digunakan serta dapat mengukur keterampilan berpikir kritis.

Keywords: Ensiklopedia, Famili dipterocarpaceae, Keterampilan berpikir kritis

PENDAHULUAN

Penciptaan sumber daya manusia yang tinggi semakin dituntut pada abad ke-21. Terdapat perkembangan yang signifikan pada abad 21, khususnya di bidang pendidikan (Hasibuan & Prastowo, 2019). Menurut Redhana (2019), kemampuan abad 21 tersebut meliputi kerjasama dan komunikasi, kreativitas dan penemuan, serta berpikir kritis dan pemecahan masalah. Mengingat hal ini, salah satu persyaratan pendidikan abad ini adalah memberikan penekanan yang kuat pada pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Salah satu komponen pendidikan di abad ke-21 adalah penerapan media, teknologi, keterampilan informasi, serta kemampuan pembelajaran dan inovasi (Banarsari *et al.*, 2022). Pendidikan untuk abad ke-21 harus didasarkan pada 4C: 1) berpikir kritis (disebut juga keterampilan berpikir kritis), 2) berpikir kreatif dan inovatif (juga dikenal sebagai keterampilan berpikir kreatif dan inovatif), 3) komunikasi (disebut juga sebagai keterampilan komunikasi), dan 4) kolaborasi (disebut juga berpikir kolaboratif) (Rosnaeni, 2021). Oleh karena itu, untuk membekali peserta didik dengan kemampuan 4C dan membantu mereka memahami

makna ungkapan “*think globally act locally*”, pendidik harus meningkatkan kualitas sumber belajar untuk abad ke-21 (Ramadina *et al.*, 2023).

Abad ke-21 menekankan sejumlah aspek, termasuk pendidikan berbasis lingkungan yang memadukan aksi lokal dengan perspektif global. Adawiyah *et al.* (2023) mendefinisikan pemikiran global sebagai kemampuan siswa untuk mempertimbangkan masalah dari perspektif terpadu dan memastikan bahwa tindakan mereka menghormati budaya lokal. Dimungkinkan untuk menerapkan langkah-langkah konservasi yang mendukung kolektivitas tumbuhan.

Kawasan Kebun Raya Banua memungkinkan dilakukannya praktik pelestarian lingkungan dengan menyediakan ruang untuk itu. Kebun raya adalah tempat konservasi tumbuhan *ex-situ* dengan rekaman koleksi tumbuhan yang diselenggarakan untuk konservasi, penelitian, pengajaran, pariwisata, dan jasa lingkungan sesuai dengan pola klasifikasi taksonomi, bioregional, atau tematik, atau campuran dari pola-pola tersebut. seperti yang dikemukakan oleh Irwanto & Munjiddah (2020). Ensiklopedia dan LKS yang membahas tentang keterampilan berpikir kritis berpusat pada tujuh spesies yang termasuk dalam famili Dipterocarpaceae di Kebun Raya Banua.

Penelitian EDR digunakan peneliti untuk membantu siswa menjadi lebih mahir berpikir kritis. *Educational Design Research* atau disingkat EDR digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa (membentuk masalah, menghasilkan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan) (Zaini, 2019). Oleh karena itu, untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka, para peneliti akan meningkatkan pengumpulan data tanaman dalam bentuk ensiklopedia dan berupaya untuk meningkatkan produk yang tersedia saat ini.

Pengembangan ensiklopedia didukung oleh teori belajar konstruktivisme dan kognitivisme yang berkaitan dengan manfaat sebagai sarana keterampilan berpikir kritis. Pendidikan konstruktivis menempatkan siswa sebagai pusat pengajaran dan pembelajaran untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan memberi mereka kesempatan untuk berpikir kreatif dan inovatif serta mewujudkan potensi mereka sepenuhnya (Mustafa & Roesdiyanto, 2021). Menurut teori kognitif, mengacu pada kesadaran atau pemahaman terhadap keadaan eksternal yang memungkinkan orang memecahkan masalah dan juga mempengaruhi cara berpikir orang (Wisman, 2020). Artinya tujuan pembelajaran yang menekankan berpikir kritis konsisten dengan konstruktivisme dan kognitivisme sebagai teori belajar.

Kapasitas berpikir kritis siswa merupakan ukuran keunggulan pendidikan di abad ke-21. Enam ciri berpikir kritis meliputi interpretasi, inferensi, penilaian, penjelasan, dan pengaturan diri, menurut (Rokayana, 2017). Di sisi lain, pengaturan

diri dikaitkan dengan evaluasi diri yang digunakan dalam kegiatan pemecahan masalah, khususnya kemampuan berpikir kritis seperti analisis dan evaluasi (Adawiyah *et al.*, 2023).

Penelitian Munawarah *et al.* (2018) pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat mengungkapkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa melalui pemecahan masalah meliputi kategori kritis (14,89%), kategori cukup kritis (70,21%), dan kategori kurang kritis (14,89%). Hal ini merupakan salah satu dari beberapa penelitian mengenai rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Pada Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Taduluko Palu, penelitian yang dilakukan pada tahun 2014 oleh Maguna *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa dari total 20 subjek penelitian, 1 orang masuk dalam kategori kurang kritis dan 19 orang lainnya masuk dalam kategori sangat kurang kritis. Para siswa ini belum mampu mencapai level kritis. Penelitian Andayani *et al.* (2023) dari perkuliahan Tinggi Botani Tumbuhan Program Studi Pendidikan Biologi 2019/2020 mengungkapkan bahwa mahasiswa kesulitan dalam memahami materi perkuliahan dari sumber buku atau *power point* dosen, serta kesulitan dalam memahaminya. penjelasan dosen mengenai materi melalui *zoom*.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian pembuatan buku ensiklopedia keluarga dipterocarpaceae di Kebun Raya Banua untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Penelitian ini lebih cenderung untuk melengkapi penelitian-penelitian yang sudah ada dalam pengembangan buku ensiklopedia. Famili Dipterocarpaceae belum menjadi subjek buku ensiklopedia sehingga banyak dilakukan penelitian terhadapnya. Memanfaatkan Wikipedia memungkinkan guru menilai kemampuan berpikir kritis siswanya. Oleh karena itu, timbul permasalahan bagaimana membuat buku ensiklopedia untuk famili Dipterocarpaceae yang dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pengendalian diri.

METODE

Desain penilaian formatif Tessmer bersama dengan EDR (*Educational Design Research*) adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Hingga tahap uji lapangan, penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai keefektifan harapan dan keefektifan aktual. Berdasarkan rubrik keterampilan berpikir kritis mahasiswa dan lembar kerja mahasiswa yang tersedia pada lembar evaluasi sehingga dikumpulkan data keefektifan. Respon semua mahasiswa pada uji keefektifan harapan dijumlahkan pada setiap aspek, kemudian dipersentasekan berdasarkan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase
 f = Frekuensi
 N = Jumlah mahasiswa
 (Arbainsyah, 2016)

Tabel. 1 Kategori keefektifan harapan ensiklopedia

No.	Kategori	Keterangan
1.	85,01 - 100,00%	Sangat baik
2.	70,01 - 85,00%	Baik
3.	50,01 - 70,00%	Cukup baik
4.	01,00 - 50,00%	Tidak baik

Respon semua mahasiswa pada uji keefektifan aktual dijumlahkan pada setiap aspek, kemudian dipersentasekan berdasarkan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase
 f = Frekuensi
 N = Jumlah mahasiswa
 (Arbainsyah, 2016)

Tabel. 2 Kategori keefektifan aktual ensiklopedia

No.	Kategori	Keterangan
1.	85,01 - 100,00%	Sangat baik
2.	70,01 - 85,00%	Baik
3.	50,01 - 70,00%	Cukup baik
4.	01,00 - 50,00%	Tidak baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil uji keefektifan harapan ensiklopedia dimuat pada Tabel 3. berikut:

Tabel. 3 Ringkasan hasil uji keefektifan harapan

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Skor Maks	Famili Dipterocarpaceae														Rata- rata	%	Kategori
			LKM1		LKM2		LKM3		LKM4		LKM5		LKM6		LKM7				
			\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%			
1.	Interpretasi	14	11,17	79,78	10,33	73,78	13	92,86	13,5	96,43	12,67	90,5	13,5	96,43	12,5	89,28	12,38	88,44	Sangat Baik
2.	Analisis	10	8,17	81,7	9,17	91,7	8,17	81,7	8,33	83,3	7,33	73,3	8	80	8	80	8,17	81,67	Baik
3.	Evaluasi	20	17	85	15	75	15	75	15	75	11	55	12	60	13	65	14	70,00	Baik
4.	Inferensi	24	16	66,67	16	66,67	17,33	72,21	16	66,67	20	83,33	17,33	72,21	17,33	72,21	17,14	71,42	Baik
5.	Eksplanasi	20	17,5	87,5	15,83	79,15	17,5	87,5	16,67	83,35	15	75	18,33	91,65	15	75	16,55	82,73	Baik

Keterangan:

Kategori: 85,00 - 100,00% (sangat baik); 70,00 - < 85,00% (baik); 50 - < 70% (cukup baik); 00,00 - < 50% (kurang baik) LKM 1 (Lembar Kerja Mahasiswa 1); LKM 2 (Lembar Kerja Mahasiswa 2); LKM 3 (Lembar Kerja Mahasiswa 3); LKM 4 (Lembar Kerja Mahasiswa 4); LKM 5 (Lembar Kerja Mahasiswa 5); LKM 6

(Lembar Kerja Mahasiswa 6); LKM 7 (Lembar Kerja Mahasiswa 7) Keefektifan harapan buku ensiklopedia diukur dengan menggunakan penetapan skor maksimum menurut (Zaini, 2019).

Tabel 3. menjelaskan bahwa hasil keefektifan harapan menyatakan bahwa ensiklopedia memiliki kategori baik dalam melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hasil uji keefektifan harapan akan di uji untuk keefektifan aktual, adapun hasil ini diperoleh dari interpretasi dengan skor rata-rata 12,38 dengan kategori sangat baik, analisis dengan rata-rata 8,17 dengan kategori sangat baik, evaluasi dengan rata-rata 14 dengan skor rata-rata sangat baik, inferensi dengan rata-rata 17,14 dengan skor sangat baik, dan ekplanasi dengan skor rata-rata 16,55 dengan kategori sangat baik. Ringkasan hasil uji keefektifan aktual ensiklopedia dimuat pada Tabel 4. berikut:

Tabel. 4 Ringkasan hasil uji keefektifan aktual

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Skor Maks	Skor														Rata-rata	%	Kategori
			LKM1		LKM2		LKM3		LKM4		LKM5		LKM6		LKM7				
			\bar{X}	%															
1.	Interpretasi	14	12,2	87,14	13,6	97,14	13,4	95,71	13,2	94,28	13,4	95,71	13,2	94,28	12	85,71	13	92,85	Sangat baik
2.	Analisis	10	9,87	98,7	9,93	99,3	9,93	99,3	10	100	10	100	10	100	9,33	93,3	9,86	98,66	Sangat baik
3.	Evaluasi	20	18,8	94	17,6	88	16,8	84	17,6	88	16	80	16,4	82	17,6	88	17,26	88,57	Sangat baik
4.	Inferensi	24	21,87	91,12	20,27	84,45	20,53	85,54	19,73	82,21	19,73	82,21	20,27	84,46	19,33	80,54	20,24	88,17	Sangat baik
5.	Eksplanasi	20	18	90	17	85	17,67	88,35	18,67	93,35	15,33	76,65	19,67	98,35	15,67	78,35	17,43	87,15	Sangat baik

Keterangan:

Kategori: 85,00 - 100,00% (sangat baik); 70,00 - < 85,00% (baik); 50 - < 70% (cukup baik); 00,00 - < 50% (kurang baik) LKM 1 (Lembar Kerja Mahasiswa 1); LKM 2 (Lembar Kerja Mahasiswa 2); LKM 3 (Lembar Kerja Mahasiswa 3); LKM 4 (Lembar Kerja Mahasiswa 4); LKM5 (Lembar Kerja Mahasiswa 5); LKM6 (Lembar Kerja Mahasiswa 6); LKM 7 (Lembar Kerja Mahasiswa 7) Keefektifan harapan buku ensiklopedia diukur dengan menggunakan penetapan skor maksimum menurut (Zaini, 2019).

Tabel 4. menyatakan bahwa ensiklopedia memiliki kategori sangat baik dalam melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Hasil ini diperoleh dari interpretasi dengan skor rata-rata 13 dengan kategori sangat baik, analisis dengan rata-rata 9,86 dengan kategori sangat baik, evaluasi dengan rata-rata 17,26 dengan skor rata-rata sangat baik, inferensi dengan rata-rata 20,24 dengan skor sangat baik, dan ekplanasi dengan skor rata-rata 17,43 dengan kategori sangat baik.

Ada dua kategori keefektifan buku ensiklopedia diantaranya keefektifan harapan dan ekefektifan aktual. Aspek kemampuan berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, penilaian, inferensi, dan penjelasan digunakan untuk mengetahui seberapa efektif buku ensiklopedia tersebut. Keterampilan tersebut diukur berdasarkan respon mahasiswa pada lembar kerja mahasiswa. Cara mahasiswa menanggapi pertanyaan di lapangan digunakan untuk mengevaluasi komponen pengaturan diri. Partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran dievaluasi dari segi metakognisi, motivasi, dan perilaku dalam penilaian pengaturan diri. Untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari, mereka menghasilkan konsep dan perilaku. Secara metakognitif, mereka memproses informasi yang diperoleh dengan menggunakan metode yang efisien. Namun, motivasi hanya membahas keinginan intrinsik individu untuk belajar.

Menurut penelitian sebelumnya, mahasiswa yang mempraktikkan pengaturan diri akan mendapatkan manfaat jika mereka sadar, akuntabel, dan memiliki strategi belajar yang efektif (Zimmerman & Martinez-Pons, 1988; Mulyana *et al.*, 2015). Mahasiswa yang memperoleh pengaturan diri dengan cara ini mampu menggunakan solusi yang tepat selain mengetahui apa yang diperlukan untuk setiap tugas.

Keefektifan harapan dilakukan dengan uji kelompok kecil (*small group evaluation*) yang dilakukan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada berbagai aspek. Dalam produk pengembangan ensiklopedia famili dipterocarpaceae menggunakan 5 aspek keterampilan yaitu interpretasi (kategorisasi), analisis (pengidentifikasi argument), evaluasi (menilai argument), inferensi (mempertanyakan bukti) dan eksplanasi (menyatakan hasil). Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan hasil dengan kategori baik.

Komponen interpretasi mendapat skor rata-rata 12,38 dengan penilaian sangat baik karena memenuhi persyaratan interpretasi bagian kemampuan berpikir kritis. Hasilnya, mahasiswa mampu mengklasifikasikan ciri-ciri morfologi daun famili Dipterocarpaceae dengan menggunakan soal-soal yang ada di LKM. Klasifikasi, pengkodean signifikansi, dan klasifikasi makna semuanya termasuk dalam komponen interpretasi (Norrizqa, 2021). Fakta bahwa mahasiswa mampu mengklasifikasikan ciri-ciri morfologi daun setiap spesies famili Dipterocarpaceae yang diberikan pada LKM menunjukkan bahwa ensiklopedia pada unsur interpretasi telah berhasil.

Aspek analisis memperoleh skor 8,17 dengan kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat mengidentifikasi argument berupa deskripsi yang sesuai dengan lembar kerja mahasiswa terkait ciri-ciri umum famili dipterocarpaceae. Sebagaimana diungkapkan Facione (2011) dalam Perdani *et al.* (2019), komponen analitis diperoleh melalui identifikasi masalah, yang memungkinkan perolehan konsep, deskripsi, dan pandangan melalui pengalaman pendidikan. Kemampuan mahasiswa dalam berargument tentang ciri-ciri umum famili Dipterocarpaceae menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil.

Aspek evaluasi mendapat skor rata-rata 14 dengan penilaian baik yang menunjukkan bahwa ensiklopedia yang dibuat memenuhi syarat evaluasi, antara lain kemampuan mahasiswa mengevaluasi argumen yang dikemukakan dan menghubungkannya dengan sumber yang lebih relevan. Penilaian menurut Nuraini (2017) merupakan keterampilan yang dapat melibatkan mahasiswa secara aktif dalam menyelesaikan permasalahan atau ketidakpastian. Fakta bahwa mahasiswa dapat mengartikulasikan pembenaran dan argumen tandingan untuk mengatasi sistem

percabangan monopodial dalam LKM menunjukkan kemanjuran ensiklopedia tersebut.

Bagian inferensi mendapat skor rata-rata 17,14 dengan kategori baik yang menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam menunjukkan kesesuaian ensiklopedia yang dikembangkan dengan persyaratan inferensi melalui studi literatur. Norrizqa (2021) mengungkapkan bahwa aspek inferensi meliputi mempertanyakan bukti, menduga alternative dan menarik kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil karena mahasiswa mampu mengumpulkan bukti untuk mendukung pernyataan yang dibuat mengenai morfologi akar setiap spesies pada lembar kerja mahasiswa.

Aspek ekplanasi dengan skor 16,55 dengan menunjukkan kategori baik. Temuan ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang dibuat memenuhi persyaratan penjelasan, seperti yang ditunjukkan oleh kemampuan mahasiswa dalam mengartikulasikan hasil yang terkait dengan lembar kerja mereka. Menurut Arif & Hayudiyanti (2017), penjelasan adalah kemampuan untuk memastikan dan memberikan pembenaran rasional sehubungan dengan hasil yang dicapai. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil karena mahasiswa mampu menyatakan hasil manfaat lain dari setiap spesies famili dipterocarpaceae.

Pada tahap selanjutnya dilakukan uji keefektifan aktual dengan melakukan uji lapangan (*field test evaluation*) yang bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada berbagai aspek setelah melalui perlakuan uji kelompok kecil. Menurut Dharmono *et al.* (2020), suatu produk dikatakan efektif jika mempunyai pengaruh atau konsekuensi. Hal ini dapat dipahami sebagai suatu tindakan yang bila diberikan pengobatan dapat membuahkan hasil yang diinginkan. Ensiklopedia famili Dipterocarpaceae mencapai kategori sangat baik dalam penciptaan produk dengan memanfaatkan lima aspek yang sama dengan prediksi uji efektivitas.

Penilaian sangat baik diberikan pada komponen interpretasi dengan skor rata-rata 13 yang menunjukkan adanya konsistensi antara tingkat efektivitas yang diharapkan dan aktual. Menurut Nuraini (2017), interpretasi adalah kemampuan untuk mengklasifikasikan masalah, mendeskripsikan ciri-ciri, dan mengkomunikasikan makna secara efektif. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang telah berhasil karena mahasiswa mampu mengaktegorikan ciri-ciri dari morfologi daun setiap spesies famili dipterocarpaceae yang terdapat pada lembar kerja mahasiswa.

Komponen analisis mempunyai kategori sangat baik dengan perolehan skor 9,86 yang menunjukkan bahwa efikasi nyata dan yang diharapkan konsisten. Analisis menurut Zahroh & Yuliani (2021) adalah kemampuan mahasiswa untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat, memungkinkan perbandingan fakta aktual

dengan informasi yang terdapat dalam kata-kata, konsep, dan deskripsi. Kemampuan mahasiswa dalam mengemukakan argumentasi tentang ciri-ciri umum famili Dipterocarpaceae merupakan bukti keberhasilan ensiklopedia yang mereka gunakan..

Aspek evaluasi memperoleh rata-rata skor 17,26 kategori sangat baik yang berarti dijumpai konsistensi antara keefektifan harapan dan keefektifan aktual. Menurut Zahroh & Yuliani (2021), evaluasi diartikan sebagai kemampuan mahasiswa untuk menambahkan nilai kredibilitas pada ungkapan, pernyataan, atau gambar yang berisi kesimpulan atau penjelasan persepsi dan gagasan. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil karena mahasiswa mampu memaparkan alasan/argumen mengenai sistem percabangan monopodial yang terdapat pada lembar kerja mahasiswa.

Aspek inferensi memperoleh skor 20,24 dengan kategori sangat baik yang berarti mengalami peningkatan antara keefektifan harapan dan keefektifan aktual. Temuan ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang dibuat memenuhi syarat inferensi, yaitu mahasiswa dapat memverifikasinya melalui tinjauan pustaka. Menurut Zahroh & Yuliani (2021), inferensi mengacu pada kemampuan mahasiswa dalam menarik kesimpulan dan membuat asumsi berdasarkan bukti dan pengetahuan faktual setelah menganalisis data. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil karena mahasiswa mampu mengumpulkan bukti untuk mendukung pernyataan yang dibuat mengenai morfologi akar setiap spesies pada lembar kerja mahasiswa.

Aspek eksplanasi memperoleh skor 17,43 dengan kategori sangat baik yang berarti mengalami peningkatan antara keefektifan harapan dan keefektifan aktual. Menurut Zahroh & Yuliani (2021), penjelasan mengacu pada kapasitas mahasiswa untuk mengartikulasikan temuan penyelidikan atau datanya dan menuangkan ide-ide rasionalnya ke dalam argumen yang persuasif. Hal ini menunjukkan bahwa ensiklopedia yang digunakan telah berhasil karena mahasiswa mampu menyebutkan manfaat lain dari setiap tumbuhan famili Dipterocarpaceae.

KESIMPULAN

Hasil uji keefektifan buku ensiklopedia yang terdiri dari keefektifan harapan memiliki kategori baik dan keefektifan aktual memiliki kategori sangat baik yang berarti karena strukturnya yang menarik dan mudah digunakan serta dapat mengukur keterampilan berpikir kritis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat, motivasi serta doa yang diberikan kepada penulis dalam

menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepada dosen pembimbing, dan seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Zaini, M., & Kaspul, K. (2023). Kepraktisan Ensiklopedia Famili Myrtaceae Koleksi Kebun Raya Banua Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 27-35.
- Andayani, D., Wardiah, W., Puspa, V. R., Muhammad, N., & Istiqlal, Y. (2023). Hubungan Tingkat Partisipasi Mahasiswa pada E-Learning Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi Berbasis RQA dengan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 166-175.
- Arbainsyah. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Topik Interaksi Makhhluk Hidup dengan Lingkungannya dalam Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Biologi ULM Banjarmasin.
- Arif, M., & Hayudiyani, M. (2017). Identifikasi kemampuan berpikir kritis siswa kelas x tkj ditinjau dari kemampuan awal dan jenis kelamin siswa di smkn 1 kamal. *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan dan Informatika*, 4(1), 20-27.
- Arsanti, M., Zulaeha, I., & Subiyantoro, S. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era Society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)*, 4(1), 319-324.
- Banarsari, A., Nurfadilah, D. R., & Akmal, A. Z. (2022). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Pada Abad 21. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES: Conference Series (Vol. 6, No. 1, pp. 459-464))*.
- Dharmono, (2019). Persepsi mahasiswa peserta mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi di beberapa perguruan tinggi di Indonesia. *Paradigma- Jurnal Pendidikan Unlam Banjarmasin*. 4(2).
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations*. California: California State University, Fullerton.
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Sd/Mi. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar dan Keislaman*, 10(1).
- Hernawati, D., Amin, M., Irawati, M. H., Indriwati, S. E., & Omar, N. (2018). The effectiveness of scientific approach using encyclopedia as learning materials in improving student's science process skills in science. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 266–272.
- Idris, T. (2018). Profil berpikir kritis mahasiswa program studi pendidikan biologi se-kota pekanbaru. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 1-7.
- Komalasari. (2011). Pembelajaran kontekstual: konsep dan aplikasi. refika aditama
- Kurniasih, A.W. (2010). Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.

- Lubis, J. A. (2017). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Pada Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 291-295.
- Maguna, A., Darsikin, Pasaribu, M. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru pada Materi Kelistrikan (Studi Deskriptif pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tadulako Tahun Angkatan 2014. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 4(3), 46-51.
- Munawarah, L., Soendjoto, M. A., & Halang, B. (2018). Kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan biologi melalui penyelesaian masalah toksikologi lingkungan. *Edusains*, 10(1), 1-6.
- Munjjidah, S. N., & Irawanto, R. (2020, December). Inventarisasi Koleksi Tumbuhan Berasal dari Jawa Timur di Kebun Raya Purwodadi. In *Seminar Nasional Biologi 2020 (IP2B IV)*.
- Mustafa, P. S., & Roesdiyanto, R. (2021). Penerapan teori belajar konstruktivisme melalui model PAKEM dalam permainan bolavoli pada sekolah menengah pertama. *Jendela Olahraga*, 6(1), 50-56.
- Novitasari, K. W. A. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Indikator Facione Pada Pembelajaran Kimia Daring Dan Luring. *Jurnal Sains Riset*, 13(3).
- Norrizqa, H. (2021). Berpikir kritis dalam pembelajaran ipa. *Prosiding Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1).
- Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi sebagai upaya mempersiapkan generasi abad 21. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), 89-96.
- Perda KRB. (2021). Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Nomor 2 Tahun 2021 tentang Kebun Raya Banua. Diakses melalui <https://peraturan.bpk.go.id>.
- Perdani, W. S. R., Santosa, S., & Ramli, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA dengan Model Inkuiri pada Materi Sistem Indera. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 8(1), 52-55.
- Ramadina, N. M., Kaspul, K., & Zaini, M. (2023). Kepraktisan Ensiklopedia Famili Anacardiaceae Koleksi Kebun Raya Banua untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis. *BIO EDUCATIO:(The Journal of Science and Biology Education)*, 8(1).
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan keterampilan abad ke-21 dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Rodiyah, N. (2023). Implementasi Pembelajaran Biologi Berbasis Gambar Interaktif Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik Materi PencemaranLingkungan. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1), 284-290.
- Rokayana, N. W. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada mata pelajaran IPA ditinjau dari gaya belajar visual. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(2), 84-91.
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4334-4339.
- Sunarni, T., & Budiarto, D. (2014). Persepsi Efektivitas Pengajaran Bermedia Virtual Reality (VR). *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*, 179–184
- Wisman, Y. (2020). Teori Pembelajaran Kognitif dan Penerapannya dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11 (1), 209-215.

- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD Berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605-616.
- Zaini, M. (2019). *Penelitian Desain Pendidikan Aplikasi Teori Ke Dalam Praktik*. Penebar Media Pustaka: Yogyakarta.
- Zaini, M & Amintarti, S. (2022). *Eduwisata Kota Banjarbaru*. Universitas Lambung Mangkurat.