



Efektivitas Buku Ajar Biosistemika Tumbuhan untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

Ariana Saputri^{1*}, Mochamad Arief Soendjoto^{1,2}, Aminuddin Prahutama Putra³

¹ Master Program of Biology Education, Postgraduate Program, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

² Faculty of Forestry, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

³ Study Program of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

*Surel penanggung jawab tulisan: ariana07.saputri@gmail.com

Article History

Received: 01 June 2023. Received in revised form: 09 September 2023.

Accepted: 03 May 2024. Available online: 11 May 2024.

Abstrak. Buku ajar merupakan salah satu media yang memberikan kontribusi dalam proses pembelajaran, akan tetapi belum dikembangkan secara merata khususnya pada materi Biosistemika Tumbuhan. Masalah yang terjadi pada mata kuliah biosistemika tumbuhan adalah sudah ada akan tetapi buku ajar yang digunakan belum sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21. Hal inilah yang membuat perlunya pengembangan buku ajar yang memuat materi dengan contoh yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan buku ajar Biosistemika Tumbuhan yang dikembangkan dalam melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Subjek penelitian yang digunakan adalah 13 mahasiswa. Jenis data yaitu data deskriptif, menggunakan instrument berupa LKM dan soal evaluasi mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,7 pada kriteria sedang. Berdasarkan pada hasil uji tersebut, secara keseluruhan Buku Ajar Biosistemika Tumbuhan ini dinyatakan efektif digunakan dengan pertimbangan bahwa segala kekurangan yang ditemukan selalu direvisi.

Kata Kunci: pengembangan, buku ajar, biosistemika tumbuhan, keefektifan

Abstract. Textbooks are one of the media that contribute to the learning process, but have not been developed evenly, especially on Plant Biosystematics material. The problem that occurs in plant biosystematics courses is that they already exist but the textbooks used are not in accordance with the demands of 21st century learning. This is what makes it necessary to develop textbooks that contain material with examples that can train students' critical thinking skills. The purpose of this study was to test the effectiveness of the developed Plant Biosystematics textbooks in training students' critical thinking skills. The research subjects used were 13 students. The type of data is descriptive data, using an instrument in the form of LKM and student evaluation questions. The results of the research show that get an average N-Gain result of 0.7 in the medium criterion. Based on the test results, as a whole the Textbook of Plant Biosystematics is declared effective for use with the consideration that all deficiencies found are always revised.

Keywords: development, textbooks, plant biosystematics, effectivity

1. PENDAHULUAN

Buku ajar merupakan salah satu media yang memberikan kontribusi dalam Pembelajaran (Panggabean & Danis, 2020). Pembelajaran merupakan kegiatan yang memerlukan banyak buku ajar yang bermacam-macam jenisnya (Salsabila *et al.*, 2020). Buku ajar dengan berbagai macam jenis berperan sebagai media dan metode pembelajaran dalam menambah dan meningkatkan efektivitas pembelajaran (Abdullah, 2020). Buku ajar dapat dibuat dalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik buku ajar yang akan disajikan (Efriana, 2021).

Buku ajar mengalami pembaharuan dengan berbagai pengembangan buku ajar yang disesuaikan pada tujuan pembelajaran dengan memunculkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Fitria & Indra, 2020). Salah satu pengembangan buku ajar yang memunculkan keterampilan tingkat tinggi yakni buku ajar Biosistematika Tumbuhan berbasis keterampilan berpikir kritis. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis merupakan integrasi dari beberapa keterampilan pengembangan seperti observasi, melihat informasi dari berbagai perspektif, analisis, penalaran menghakimi, pengambilan keputusan, dan persuasi (Rahman, 2019). Menurut Alamsyah *et al* (2016), Biosistematika Tumbuhan menjadi salah satu mata kuliah yang dipelajari di perguruan tinggi karena penguasaan keterampilan ilmiah atau saintifik sebagai taksonomi eksperimental menjadi penting dimiliki oleh setiap mahasiswa, agar di masa depan dapat turut berkontribusi mengembangkan keilmuan melalui keterampilan berpikir kritis.

Faktanya, berdasarkan survey awal yang peneliti lakukan terhadap pembelajaran mata kuliah Biosistematika Tumbuhan di Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya sudah memiliki buku ajar sebagai penunjang pembelajaran, akan tetapi buku ajar yang digunakan belum sesuai dengan tujuan pembelajaran yang menuntut untuk memunculkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Buku ajar tersebut juga belum dikatakan praktis karena belum dilakukan uji kepraktisan pada buku ajar yang digunakan dalam pembelajaran tersebut.

Kelemahan dari buku ajar yang digunakan merupakan buku terbitan lama dan belum mengalami pembaharuan, isinya cukup sulit dipahami baik dari segi kalimat maupun ketepatan struktur bahasa, kurang menarik khususnya pada gambar-gambar yang tersedia hanya berwarna hitam putih, dan tidak ada kalimat dorongan untuk berpikir kritis di dalamnya serta tidak ada ilustrasi dalam buku ajar tersebut

yang dapat memberikan motivasi dalam mempelajari materi yang ada di dalamnya. Akibatnya pembelajaran menjadi kurang efektif dan mengalami kejenuhan karena tidak ada dorongan rasa ingin tau mahasiswa dalam membaca buku pembelajaran. Penyebab kejenuhan dalam belajar adalah kurangnya atau tidak adanya tantangan dalam belajar (Tuharea & Abdin, 2021). Faktor semangat dalam pembelajaran salah satunya memiliki target pembelajaran (Ammy, 2020). Hal tersebut membuat mahasiswa tidak memiliki target pencapaian yang dapat membuat mereka lebih bersemangat dalam pembelajaran. Berdasarkan uraian di atas maka artikel ini diberi judul “Efektivitas buku ajar Biosistemika Tumbuhan untuk melatih kemampuan berpikir kritis mahasiswa”.

2. DESAIN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan evaluasi formatif model Tessmer (1998) yang hanya difokuskan pada efektivitas buku ajar Biosistemika Tumbuhan. Subjek penelitian yang digunakan pada uji ini adalah 13 mahasiswa IAIN Palangkaraya. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini berupa lembar LKM (Lembar Kegiatan Mahasiswa) dan lembar soal evaluasi yang diisi oleh mahasiswa. Angket untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Data keterampilan berpikir kritis mahasiswa diperoleh dari gabungan nilai LKM dan nilai evaluasi secara individu. Keterampilan berpikir kritis dinilai berdasarkan rubrik penilaian yang dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai keterampilan (P)} = \frac{\text{jumlah skor perolehan}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Hasil skor keterampilan berpikir kritis dapat dicocokkan dengan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria dan Kategori Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

Kriteria	Kategori
80<P≤100	Sangat baik
60<P≤80	Baik
40<P≤60	Cukup
20<P≤40	Kurang
0<P≤20	Sangat kurang

Sumber: Diadaptasi dari Fajrin, (2021)

Data *final* diperoleh dengan membandingkan gabungan nilai LKM dan nilai evaluasi mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar dihitung dengan menggunakan rumus nilai Gain yang telah dinormalisasi (N-Gain atau g) sebagai berikut (Hake, 1999):

$$G = \frac{S_{Posttest} - S_{Pretest}}{S_{Maksimum} - S_{Pretest}}$$

Keterangan:

G = nilai gain

S_{posttest} = Skor sesudah

S_{pretest} = Skor sebelum

Untuk mengetahui kriteria tinggi rendahnya gain yang (N-gain) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria N-gain

Nilai	Kriteria
$0,7 < g$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Diadaptasi dari Hake, (1999)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan ringkasan data kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang dianalisis dari penilaian mengisi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dan menjawab soal evaluasi sebelum diberikan buku ajar biosistemika Tumbuhan dan setelah diberikan buku ajar Biosistemika Tumbuhan didapatkan hasil kemampuan berpikir kritis *small group* dan *field test* mahasiswa. Berdasarkan data keefektifan *small group* buku ajar yang dikembangkan di lapangan sesuai dengan harapan dengan kategori efektif yaitu dengan nilai rata-rata 6,97 (Tabel 3). Hal tersebut juga terjadi pada uji keefektifan *field test* buku ajar yang menunjukkan rata-rata 7,3 dan meningkat menjadi 8,72 (Tabel 4).

Tabel 3 Uji keefektifan *small group*

No	Indikator	Pertemuan 1	
		Jumlah	Rata-Rata
1	Interpretasi	14,8	7,4
2	Analisis	10	5
3	Evaluasi	13	6,5
4	Inferensi	14,4	7,2
5	Eksplanasi	12,6	6,3
6	Regulasi Diri	18,8	9,4
Jumlah		83,6	
Rata-Rata		6,97	

Sumber: Hasil Olah Data

Tabel 4. Uji keefektifan *field test*

No	Indikator	Pertemuan 1		Pertemuan 3	
		Jumlah	Rata-Rata	Jumlah	Rata-Rata
1	Interpretasi	14,6	7,3	17,9	8,95
2	Analisis	12,4	6,2	16,6	8,3
3	Evaluasi	15,2	7,6	17,8	8,9
4	Inferensi	14,6	7,3	16,3	8,15
5	Eksplanasi	13,9	7,0	16,9	8,45
6	Regulasi Diri	16,6	8,3	19,1	9,55
Jumlah		87,3		104,6	
Rata-Rata		7,3		8,72	

Sumber: Hasil Olah Data

Peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa peserta mata kuliah Biosistematika Tumbuhan pada pertemuan 1 dan 3 menggunakan buku ajar Biosistematika Tumbuhan yang dihitung dengan menggunakan rumus nilai Gain yang telah dinormalisasi (N-Gain atau g). Nilai N-Gain didapatkan hasil uji keefektifan buku ajar yang dikembangkan pada Field test dengan kategori N-Gain 0,73 dengan kriteria N-Gain sedang (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	N-Gain
		Field test
1	Interpretasi	0,78
2	Analisis	0,58
3	Evaluasi	0,79
4	Inferensi ,	0,63
5	Eksplanasi	0,70
6	Regulasi diri	0,88
Rata-rata		0,73
Kategori		N-Gain Sedang

Sumber: Hasil Olah Data

Berdasarkan hasil dari data uji keefektifan buku ajar Biosistematika Tumbuhan yang dilihat dari hasil belajar mahasiswa pada saat pembelajaran menggunakan buku ajar Biosistematika Tumbuhan. Hasil rata-rata keefektifan harapan menggunakan buku ajar yaitu 6,97% dengan kategori baik. Terlihat pada keefektifan aktual buku ajar Biosistematika Tumbuhan yang dikembangkan memperoleh rata-rata pertemuan 1 menggunakan buku ajar dengan nilai 7,3% dan pertemuan 3 menggunakan buku ajar meningkat menjadi 8,72% dengan kategori sangat baik. Data ini menunjukkan bahwa buku ajar yang dikembangkan untuk digunakan

sebagai materi pengayaan mata kuliah biosistemika tumbuhan dalam upaya melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa dengan kategori sangat efektif.

Penggunaan buku ajar Biosistemika Tumbuhan yang dikembangkan dalam pembelajaran biosistemika tumbuhan berdasarkan hasil implementasinya (harapan dan aktual) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Faktor penyebab peningkatan kemampuan berpikir kritis tersebut diduga adalah keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh buku ajar Biosistemika Tumbuhan yang telah dijelaskan sebelumnya. Pernyataan yang dikemukakan oleh Wulandari *et al.* (2014) pada kemampuan berpikir kritis peserta didik dilatih untuk menyelidiki masalah, dan memberikan pengalaman langsung melalui percobaan dengan memanfaatkan sumber belajar baik dari buku maupun dari lingkungan sekitar. Berikut adalah indikator kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam perannya untuk melatih keterampilan mahasiswa tersebut dalam berpikir secara kritis terhadap buku ajar Biosistemika Tumbuhan yang digunakan dalam pembelajaran.

3.1 Indikator Interpretasi

Berdasarkan data kemampuan berpikir kritis, dapat terlihat dengan jelas bahwa terjadi perubahan pada semua indikator kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Indikator interpretasi nilai N-Gain yang didapatkan pada field test 0,78. Kemampuan interpretasi yang dilakukan oleh mahasiswa pada saat praktikum terlihat ketika membaca wacana pada lembar kerja praktikum, mahasiswa dapat mengkaji sebuah masalah dari wacana tersebut kemudian dapat merumuskan masalah dengan tepat.

Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam melakukan interpretasi memperoleh nilai tinggi dikarenakan buku ajar yang digunakan memiliki beberapa keunggulan salah satunya yaitu memiliki isi atau materi yang disusun dengan rapi dan jelas sehingga memudahkan mahasiswa dalam proses pembelajaran diarahkan untuk mengidentifikasi masalah yang akan dicari penyelesaian masalahnya. Mahasiswa terlibat langsung dalam menentukan masalah yang ingin diselesaikan. Kemampuan interpretasi mahasiswa akan memudahkannya untuk menentukan permasalahan. Jika mahasiswa dapat menemukan masalah dengan benar, maka mahasiswa akan membuat hipotesis dengan benar.

3.2 Indikator Inferensi

Indikator inferensi mendapatkan N-Gain pada field test 0,63. Kemampuan mahasiswa dalam inferensi dapat dilihat ketika mahasiswa tersebut mampu menarik kesimpulan dari solusi penyelesaian yang ditemukannya dengan tepat. Peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam melakukan inferensi memperoleh nilai tinggi karena mahasiswa menggunakan buku ajar yang memiliki keunggulan salah satunya yaitu materi memiliki penjelasan lengkap tiap kategori, sehingga dapat mempermudah mahasiswa menarik kesimpulan berdasarkan masalah yang dihadapi. Kesimpulan yang diambil hendaknya menjadi kunci atau jawaban dari permasalahan yang dibuat, sehingga dapat membuktikan kebenaran dari pendapat yang diajukan dalam asumsi. Akan terdapat perbedaan kesimpulan antar mahasiswa. Mahasiswa yang mampu melakukan inferensi atau penarikan kesimpulan dengan benar menunjukkan mahasiswa tersebut melakukan analisis dengan benar, karena mahasiswa harus melakukan analisis data dengan proses yang benar terhadap sebuah permasalahan agar kesimpulan yang didapat juga benar.

Berdasarkan keseluruhan nilai N-Gain, yang mana semuanya berada pada kategori sedang. Hasil pada indikator Inferensi tersebut menandakan bahwa terjadi perubahan yang sedang terhadap kemampuan berpikir kritis antara pertemuan 1 dan pertemuan 3 pada pembelajaran dengan menggunakan buku ajar yang dikembangkan. Hal tersebut menggambarkan buku ajar telah efektif dilaksanakan dalam pembelajaran. Peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa ini tidak terlepas dari proses pembelajaran. Maka dari itu, dapat diketahui bahwa perbedaan hasil akhir kemampuan berpikir kritis mahasiswa dapat terjadi sesuai dengan keterlaksanaan penggunaan buku ajar. Hal tersebut karena selama kegiatan pembelajaran mahasiswa melakukan pengamatan dan menjawab soal evaluasi dengan sangat baik. Kemampuan mahasiswa dalam proses pendidikan lingkungan akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sehingga materi mudah dipahami dan diingat kembali. Artinya, peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat meningkatkan kemampuan kognitif mahasiswa.

3.3 Indikator Evaluasi

Indikator evaluation mendapatkan N-Gain field test 0,79. Kemampuan mahasiswa dalam evaluasi dapat dilihat ketika mampu menilai pernyataan atau pendapat yang

diterima baik dari diri sendiri maupun orang lain. Peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam melakukan evaluasi memperoleh nilai tinggi karena dalam proses pembelajaran mahasiswa terlibat dalam melakukan penilaian pendapat atau pernyataan dari suatu pemecahan masalah. Mahasiswa yang mampu melakukan evaluasi atau mengetahui tingkat pemahaman dan penguasaan seseorang dalam suatu bahasan atau kompetensi akan dapat dengan mudah menumbuhkan kemampuan berpikir kritisnya. Ketercapaian mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis tidak terlepas dari alat evaluasi yang bagus serta dapat mengukur kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Amarila, *et al.* (2021) yang menyatakan Indikator yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif adalah alat evaluasi yang dikembangkan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

3.4 Indikator Analisis

Indikator analisis mengalami peningkatan yaitu dengan N-Gain field test 0,58. Kemampuan mahasiswa dalam berdeduksi dapat dilihat ketika mahasiswa tersebut dapat merumuskan solusi atau penyelesaian dari masalah yang ditemukannya dalam sebuah wacana. Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam melakukan analisis memperoleh nilai sedang karena dalam proses pembelajaran, mahasiswa melakukan analisis terhadap data pengamatannya menggunakan buku ajar yang dikembangkan. Analisis ini dilakukan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis mereka terhadap permasalahan dalam proses interpretasi. Apabila prosedur pengumpulan data benar, data yang dikumpulkan juga sesuai dengan tuntutan proses, dan analisis benar maka akan didapatkan suatu informasi yang benar. Oleh sebab itu, mahasiswa bertanggung jawab terhadap kegiatan belajarnya. Kemampuan analisis dapat digunakan oleh mahasiswa untuk menentukan solusi atas permasalahan yang ditemukan selama proses pembelajaran.

3.5 Indikator Explanasi

Indikator explanasi pada nilai N-Gain field test 0,70. Kemampuan mahasiswa dalam explanasi dapat dilihat ketika mahasiswa tersebut dapat mengidentifikasi dan mendeskripsikan fakta-fakta untuk menemukan dugaan solusi masalah dan memberikan pernyataan dengan sangat tepat dari dugaan solusi tersebut.

Kemampuan mahasiswa dalam berexplanasi memperoleh nilai sedang karena dalam proses pembelajaran, mahasiswa dibimbing untuk memberikan pendapatnya terhadap interpretasi yang dilakukan atau terhadap masalah yang ditelaahnya. Setelah itu, untuk membuktikan pendapatnya mahasiswa harus merangkai cara kerja penyelesaian masalahnya sendiri. Mahasiswa dengan kemampuan explanasi yang baik akan mampu memiliki solusi penyelesaian masalah dengan benar.

3.6 Indikator Regulasi Diri

Indikator selfregulasi pada field test diperoleh data dengan kategorikan sedang yaitu dengan nilai N-Gain field test 0,88. Kemampuan mahasiswa dalam selfregulasi dapat dilihat ketika mahasiswa tersebut dapat mengatur keberadaan dirinya dalam menghadapi pemecahan masalah. Kemampuan mahasiswa dalam berregulasi memperoleh nilai sedang karena dalam pembelajaran mahasiswa dapat menerapkan proses dimana seseorang dapat mengatur pencapaian dengan aksi mereka, mengevaluasi kesuksesan mereka saat mencapai target Suatu pembelajaran yang mengajarkan individu untuk dapat mengatur dirinya. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Bandura, (2020) yang menyatakan bahwa Selfregulation merupakan kemampuan untuk mengatur perilaku sendiri dan salah satu dari sekian penggerak utama kepribadian manusia. Untuk mencapai suatu tujuan yang optimal, seseorang harus mampu untuk mengatur perilakunya sendiri, mengarahkan perilaku tersebut agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

Pengembangan buku ajar Biosistematika Tumbuhan ini memiliki beberapa keunggulan salah satunya yaitu dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dengan menitik beratkan indikator kemampuan berpikir kritis yang diadaptasi dari Facion (1990) didalam buku yang dikembangkan ini.

4. SIMPULAN

Buku ajar yang dikembangkan dinyatakan efektif digunakan berdasarkan hasil kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang mengalami peningkatan pada keefektifan Small Group (harapan) dengan nilai rata-rata 6,97% dengan kategori sangat efektif dan pada uji Field test (aktual) mendapatkan nilai rata-rata 7,3% meningkat menjadi 8,72% dengan kategori sangat efektif. Berdasarkan data tersebut maka nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,7 yang berada pada kriteria sedang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dekan fakultas tarbiyah dan ilmu keguruan IAIN Palangkaraya, Ketua jurusan MIPA IAIN Palangkaraya, Ketua prodi tadaris biologi IAIN Palangkaraya serta mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan IAIN Palangkaraya yang telah dengan sukarela meluangkan waktu dan juga memberikan kontribusinya menjadi subjek dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Albari, A., & Kartikasari, A. (2019). The influence of product quality, service quality and price on customer satisfaction and loyalty. *Asian Journal of Entrepreneurship and Family Business*, 3(1), 49-64. <https://www.researchgate.net/profile/Albari-Albari/publication/339796640>
- Abdullah, A. Rosid. (2019). *Capailah Prestasimu*. Guepedia Publisher. Bogor. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN978-623-7136-28-6>
- Adrianto, H. (2013). Biosistematika varietas pada Apel (*Malus Sylvestris* L.) Di Kota Batu berdasarkan morfologi (*Doctoral dissertation*, Universitas Airlangga). <https://repository.unair.ac.id/25621>
- Al Hakim, M. F., & Azis, A. (2021). Peran guru dan orang tua: tantangan dan solusi dalam pembelajaran daring pada masa pandemic COVID-19. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 4(1). <https://doi.org/10.24815/jr.v4i1.19677>
- Alamsyah, M. R. N., Pamungkas, S. J., Meganingrum, A. R., & Nur'afifah, L. S. (2020). Studi Anthophyta di Kota Magelang sebagai sumber pembelajaran saintifik pada perkuliahan Biosistematika Tumbuhan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 160-175. <https://doi.org/10.37058/bioed.v5i2.2337>
- Alim Sumarno. (2012). Penelitian Kausalitas Komparatif. Surabaya: elearningunesa.
- Anggrayni, E. (2020). Pengaruh bimbingan belajar dengan model pembelajaran attention relevance confidence statisticfaction (arcs) untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik di smk negeri 5 bandar lampung tahun ajaran 2019-2020 (*Doctoral dissertation*, UIN Raden Intan Lampung). <https://repository.radenintan.ac.id/10757>
- Anwar, M. R., Soendjoto, M. A., & Dharmono, D. (2022). Practicality of pamphlet learning media for Arecaceae family. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(2), 194-200. <http://dx.doi.org/10.20527/bino.v4i2.13186>
- Ammy, P. M. (2020). Analisis motivasi belajar mahasiswa menggunakan video pembelajaran sebagai alternatif pembelajaran jarak jauh (PJJ). *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 5(1), 27-35. V. <https://doi.org/10.36294/jmp.vxix.xxx>
- Desilva, D., Sakti, I., & Medriati, R. (2020). Pengembangan instrumen penilaian hasil belajar fisika berorientasi Hots (Higher Order Thinking Skills) pada materi elastisitas dan hukum Hooke. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1 April), 41-50. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.41-50>

- Efriana, L. (2021). Problems of online learning during COVID-19 pandemic in EFL classroom and the solution. *JELITA*, 38-47. <https://jurnal.umbarru.ac.id/index.php/jelita/article/view/74>
- Fahrurrozi, M. P., Edwita, M. P., & Bintoro, T. (2022). Model-model pembelajaran kreatif dan berpikir kritis di sekolah dasar. UNJ PRESS. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN978-623-5327-17-4>
- Fauzi, A., & Saâ, W. (2019). Student metacognitive skills from the viewpoint of answering biological questions: Is It already good?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 317-327. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19457>
- Geng, S., Law, K. M., & Niu, B. (2019). Investigating self-directed learning and technology readiness in blending learning environment. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0147-0>
- George, M. L. (2020). Effective teaching and examination strategies for undergraduate learning during COVID-19 school restrictions. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 23-48. <https://doi.org/10.1177/0047239520934017>
- Gradstein, S. R., & Stace, C. A. (1981). *Plant Taxonomy and Biosystematics (Contemporary Biology)*. Taxon. https://books.google.co.id/books/about/Plant_Taxonomy_and_Biosystematics
- Gudinavičius, A., & Grigas, V. (2022). Two decades of E-Book publishing in a small language market: publishers lag behind pirates. *Publishing research quarterly*, 38(3), 490-502. <https://doi.org/10.1007/s12109-022-09894-1>
- Handayani, I.S. (2022). *Pengembangan buku ajar elektronik tentang etnobotani terintegrasi nilai-nilai keislaman terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat Press. <https://repository.radenintan.ac.id/33707>
- Hake, R. R. (1999). Analysing change/gain score woodland hills dept. of physics. Indiana University. [Online]. Tersedia: <http://physic.indiana.edu/sdi/analyzing>. Change-Gain:
- Islamia, N. (2019). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis keterampilan berpikir kritis sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi (*Doctoral dissertation*, UIN Raden Intan Lampung). <https://repository.radenintan.ac.id/6852>
- Ismayani, M., Sukawati, S., & Permana, A. (2019). Analisis hasil observasi penerapan model project based learning dalam mata kuliah menulis bahan ajar. *Jurnal Ilmiah P2M STKIP Siliwangi*, 6(2), 169-177. <https://doi.org/10.22460/p2m.v6i2p%25p.1421>
- Idris, N. W. (2020). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 16(1), 39-50. <https://doi.org/10.35580/jspfv16i1.15284>
- Juliardi, B., Yuherman, Y., & Wulandari, T. (2020). Pendidikan berbasis karakter: solusi untuk meningkatkan perilaku sopan dan santun siswa. *Bakaba: Jurnal Sejarah, Kebudayaan dan Kependidikan*, 7(2), 1-12. <https://doi.org/10.22202/bakaba.2018.v7i2.4283>
- Kunandar. (2015). Penilaian Autentik. Suatu Pendekatan Praktis. Jakarta: PT Raja Gafindo Persada. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN978-979-769-621-4>
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan bahan ajar*. Bumi Aksara. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN978-602-444-956-8>

- Lawrence, J. E., & Tar, U. A. (2018). Factors that influence teachers' adoption and integration of ICT in teaching/learning process. *Educational Media International*, 55(1), 79-105. <https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1439712>
- Maemunawati, S., & Alif, M. (2020). Peran guru, orang tua, metode dan media pembelajaran: strategi kbm di masa pandemi covid-19. 3M Media Karya. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN978-602-7847-87-3>
- Mahanal, S. (2012). Strategi pembelajaran biologi, gender dan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Vol.9, No.1. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/7442>
- Mahendra, R., Murtafiah, W., Adamura, F. (2015). Profil penalaran siswa kelas X SMA dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat ditinjau dari kemampuan awal siswa. *Jurnal imiah pendidikan*. 4 (1).
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, N., & <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/104831473>
- Amalia, D. A. (2020). *Analisis bahan ajar*. Nusantara, 2(2), 311-326. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>
- NURAI DA, D. (2019). Peran Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 51–60. <https://journal.unirow.ac.id/index.php/teladan/article/view/47>
- OECD (2013), PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264190511-en>
- Rahman, M. M. (2019). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Sapri, J., Novitasari, N., Saregar, A., Topano, A., Walid, A., & Kusumah, R. G. T. (2021). Construction ethnoscience-based learning environment material in scientific knowledge. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1796, No. 1, p. 012034)*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012034>
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing critical-thinking skills through the collaboration of jigsaw model with problem-based learning model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1077-1094. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1201249.pdf>
- Septiadi, L. (2019). Analisis filogenetik dan estimasi waktu divergensi amolops cope, 1865 sensu lato paparan sunda secara insilico (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/15135>
- Sinambela, M & T, Sinaga. (2020). Pengembangan bahan ajar biologi umum sebagai sumber belajar untuk buku pegangan mahasiswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(3), 189-194. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i3.19988>
- Sutrisno, H. (2016). *Peran ilmu dasar Biosistemika pada era Bioteknologi*. *Seminar Nasional Biotik 2016*, X, 1–21. <https://doi.org/10.22373/pbio.v4i1.2521>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif R&D*. Jakarta: Alfabeta. <https://library.bpk.go.id/koleksi/detil/jkpkbpkpp-p-1RENPFknuz>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. https://digilib.unigres.ac.id/index.php?p=show_detail&id=43

- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta. https://www.researchgate.net/profile/Hery-Purnomo/publication/377469385_METODE_PENELITIAN_KUANTITATIF_KUALITATIF_DAN_RD/links/65a89006bf5b00662e196dde/METODE-PENELITIAN-KUANTITATIF-KUALITATIF-DAN-R-D.pdf
- Prastowo, A. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif Dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Jogjakarta: Ar-ruzz media. https://pustaka.iaincurup.ac.id/index.php?p=show_detail&id=7653&keywords=
- Irman, S. (2020). Validasi modul berbasis project based learning pada mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 260-269. <https://doi.org/10.23887/jipp.v4i2.26156>
- Tomas, L., Evans, N. S., Doyle, T., & Skamp, K. (2019). Are first year students ready for a flipped classroom? A case for a flipped learning continuum. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0135-4>
- Tama, I. V. (2020). Pengaruh model problem based learning (Pbl) terhadap kemampuan berpikir kritis dan sikap sosial peserta didik kelas Xi pada mata pelajaran biologi di Sman 6 Bandar Lampung (*Doctoral dissertation*, UIN Raden Intan Lampung). <https://repository.radenintan.ac.id/10943>
- Tessmer (1998). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. Philadelphia: Kogan Page. <https://doi.org/10.4324/9780203061978>
- Tejedor, S., Cervi, L., Pérez-Escoda, A., Tusa, F., & Parola, A. (2021). Higher education response in the time of coronavirus: perceptions of teachers and students, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 43. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010043>
- Waluyo, L. (2018). *Bioremediasi Limbah*. Cetakan Pertama. Malang: Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang. <https://books.google.co.id/books?vid=ISBN9797962946>
- Withasari, Y. (2019). Pengaruh media big book terhadap kemampuan mengklasifikasi pada anak usia dini. *NOURA: Jurnal Kajian Gender*, 3(2), 21-41. <https://core.ac.uk/download/pdf/276636042.pdf>
- Widoyoko,E. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. https://digilib.nur.ac.id/index.php?p=show_detail&id=10193&keywords=
- Yildirim, G., Elban, M., & Yildirim, S. (2018). Analysis of use of virtual reality technologies in history education: A case study. *Asian Journal of Education and Training*, 4(2), 62-69. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2018.42.62.69>