

PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN MEDIA *FLIPBOOK* PADA MATERI EKOSISTEM DAN INTERAKSINYA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X MAN 2 SAMARINDA

Nurhayati^{1*}, Zenia Lutfi Kurniawati², Akhmad³, & Suparno Putera Makkadafi⁴

^{1,2,3,&4}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Jalan Muara Pahu, Samarinda, Kalimantan Timur 75123, Indonesia

*Email: hnur29745@gmail.com

Submit: 28-06-2025; Revised: 05-07-2025; Accepted: 08-07-2025; Published: 28-07-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flipbook* pada materi ekosistem dan interaksinya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MAN 2 Samarinda. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* tipe *pretest-posttest control group design*. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,57 (kategori sedang), lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Uji *independent sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan penerapan model PBL berbantuan media *flipbook* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan model PBL berbasis *flipbook* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi.

Kata Kunci: Ekosistem dan Interaksinya, *Flipbook*, Kemampuan Berpikir Kritis, Media Pembelajaran.

ABSTRACT: This study aims to determine the effect of implementing a *Problem-Based Learning* (PBL) model assisted by *flipbook* media on the topic of ecosystems and their interactions on the critical thinking skills of tenth-grade students at MAN 2 Samarinda. This study used a quantitative approach with a *quasi-experimental pretest-posttest control group design*. The analysis results showed that the *N-Gain* value in the experimental class was 0.57 (medium category), higher than that in the control class. The *independent sample t-test* yielded a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant effect of implementing a PBL model assisted by *flipbook* media on students' critical thinking skills. These findings indicate that the use of a *flipbook*-based PBL model is effective in improving critical thinking skills in biology learning.

Keywords: *Ecosystems and Their Interactions, Flipbooks, Critical Thinking Skills, Learning Media.*

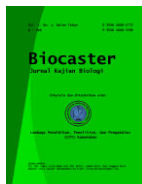
How to Cite: Nurhayati, N., Kurniawati, Z. L., Akhmad, A., & Makkadafi, S. P. (2025). Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning* Menggunakan Media *Flipbook* pada Materi Ekosistem dan Interaksinya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MAN 2 Samarinda. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(3), 395-402. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i3.554>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pada abad ke-21 ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk



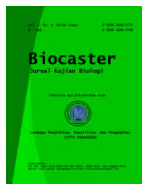
dalam proses pembelajaran. Semakin pesatnya perkembangan Revolusi Industri 4.0 membawa dampak signifikan terhadap dunia pendidikan, khususnya dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Hadiyastama *et al.*, 2022). Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki oleh setiap individu, terutama peserta didik dalam menghadapi era globalisasi dan kemajuan teknologi yang semakin cepat. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk merespons berbagai tantangan dalam pembelajaran abad ke-21 yang menekankan penguasaan teknologi, literasi, pengetahuan, dan sikap.

Kemajuan dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Teknologi dapat dimanfaatkan untuk menciptakan berbagai media pembelajaran yang memungkinkan proses penyampaian materi dilakukan secara lebih efisien, baik dari segi waktu maupun tenaga. Teknologi pembelajaran diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi serta pemikiran kritis peserta didik. Pembelajaran berbasis teknologi diyakini mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Pembelajaran biologi merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar guna memahami diri sendiri dan lingkungan sekitarnya. Materi dalam pembelajaran biologi tidak hanya menekankan pada pemahaman tentang makhluk hidup, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan sistematis dalam mencari solusi terhadap berbagai permasalahan (Wahyuni, 2023). Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang menuntut pemahaman mendalam. Pada tingkat SMA kelas X, materi tentang ekosistem dan interaksinya menjadi salah satu topik penting yang perlu dikuasai. Materi ini membutuhkan pendekatan pembelajaran yang tepat agar siswa dapat memahami konsep secara mendalam, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian Khairiyah *et al.* (2018) menyebutkan bahwa salah satu topik biologi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi ekosistem. Materi ini membahas tentang interaksi dalam ekosistem, aliran energi dalam rantai makanan, jaring-jaring makanan, serta piramida ekologi. Siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya pemahaman peserta didik adalah kurangnya minat atau ketertarikan terhadap materi. Minat atau ketertarikan siswa dapat dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang digunakan, termasuk media pembelajaran yang diterapkan oleh guru (Karina *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil observasi langsung di MAN 2 Samarinda serta wawancara dengan guru biologi kelas X, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya tingkat literasi siswa yang antara lain disebabkan oleh keterbatasan akses terhadap buku paket sebagai sumber belajar. Selain itu, proses pembelajaran cenderung berpusat pada guru, sehingga siswa hanya fokus pada materi yang disampaikan secara langsung oleh guru. Dalam praktiknya, guru biologi di sekolah tersebut umumnya hanya menggunakan media pembelajaran berupa *PowerPoint* dan buku paket dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Penggunaan media yang terbatas tersebut menyebabkan sebagian siswa kurang antusias dalam mengikuti



pembelajaran, karena media yang digunakan dinilai kurang menarik dan tidak interaktif. Media *PowerPoint* memang umum digunakan, namun cenderung bersifat satu arah dan kurang melibatkan partisipasi aktif dari peserta didik (Suhartini *et al.*, 2019). Selain itu, keterbatasan waktu pembelajaran di kelas juga menjadi faktor penghambat tersampainya materi secara mendalam.

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif dan interaktif dapat membantu guru menyampaikan materi secara lebih efektif dan efisien. Salah satu model pembelajaran yang diyakini mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran ini merupakan pendekatan yang berpusat pada siswa, dimana siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar melalui pemecahan masalah yang relevan dan kontekstual. Dalam implementasinya, model PBL dapat dikombinasikan dengan penggunaan media digital sebagai alat bantu pembelajaran.

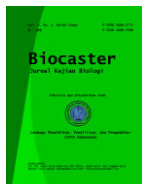
Salah satu media digital yang dapat digunakan adalah *flipbook*. *Flipbook* merupakan media pembelajaran elektronik yang menyajikan simulasi interaktif melalui animasi, gambar, teks, video, audio, dan navigasi, sehingga menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan (Diani & Hartati, 2018). Media ini tidak hanya menarik perhatian siswa, tetapi juga membantu mereka memahami konsep secara lebih jelas melalui visualisasi yang mendalam. Selain itu, *flipbook* dapat diakses melalui berbagai perangkat, seperti telepon genggam (*smartphone*), sehingga memungkinkan siswa belajar secara mandiri tanpa terikat oleh ketersediaan buku fisik.

Materi komponen ekosistem dan interaksinya dapat disajikan secara interaktif melalui *flipbook*, karena mampu menampilkan konsep-konsep kompleks, seperti hubungan antarmakhluk hidup, aliran energi, dan siklus biogeokimia dalam bentuk visual yang menarik dan mudah dipahami. Metode dan model pembelajaran berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, pemanfaatan media pembelajaran akan lebih optimal jika didukung oleh pendekatan atau model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Endaryati *et al.* (2021) dan Saputri *et al.* (2022) menyatakan bahwa model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Model ini juga terbukti berdampak signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa di sekolah.

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan bantuan media *flipbook* dalam penelitian ini diimplementasikan pada materi ekosistem dan interaksinya. Materi tersebut merupakan salah satu bagian dari kurikulum kelas X yang mencakup pembahasan tentang komponen ekosistem, interaksi antara organisme hidup (*biotik*) dan komponen tak hidup (*abiotik*), serta aliran energi dalam suatu sistem ekologi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada pembelajaran semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu pada bulan April hingga Mei 2025. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di MAN 2 Samarinda yang beralamat di Jalan Harmonika No. 98, Kelurahan Sungai Pinang Luar, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan



Timur. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan desain *quasi experimental* tipe *pretest-posttest control group design*. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memiliki kontrol penuh terhadap variabel-variabel penelitian. Penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi experimental*) yang melibatkan dua kelompok sampel, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah siswa yang mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flipbook*. Sementara itu, kelompok kontrol adalah siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa penerapan metode tersebut (Hasanah *et al.*, 2018).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MAN 2 Samarinda tahun ajaran 2024/2025 yang terdiri atas 8 kelas. Sampel merupakan bagian dari populasi yang dijadikan subjek penelitian. Adapun sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X-4 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-3 sebagai kelompok kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis dalam bentuk esai yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan (*pre-test* dan *post-test*). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *independent sample t-test*. Uji-t digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel independen terhadap variabel dependen secara individual. Kriteria pengujian hipotesis dalam penelitian ini adalah jika nilai signifikansi (*sig.*) < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan media *flipbook* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, untuk mengetahui keefektifan penerapan media *flipbook* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dilakukan analisis data menggunakan uji *N-Gain*. Berikut ini merupakan rumus *N-gain* menurut Kurniawan & Rusli (2021).

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maks} - \text{Skor Pretest}}$$

Skor poin *N-Gain* yang diperoleh selanjutnya diinterpretasi. Adapun interpretasi poin tersebut dengan kriteria yang dapat dilihat dari perolehan poin, dengan menggunakan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Perolehan Poin.

Interval	Kategori
> 0.70	Tinggi
0.3 – 0.7	Sedang
< 0.3	Kurang

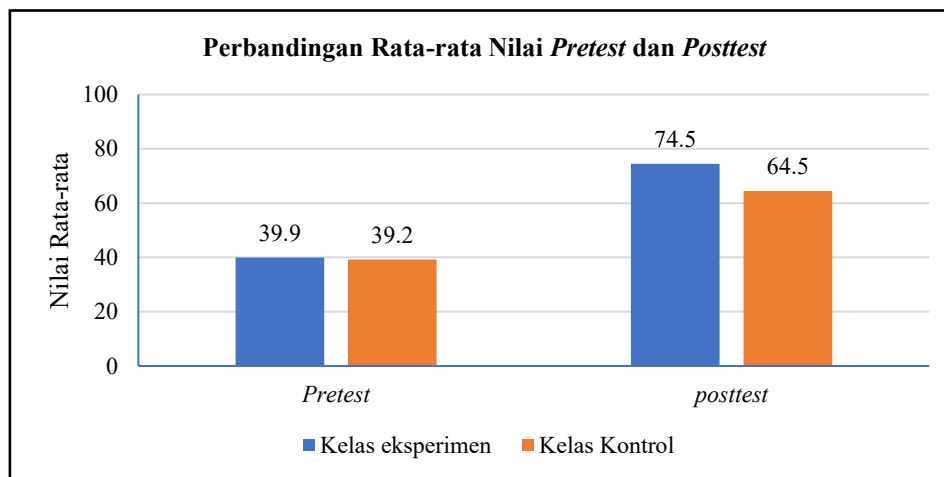
(Sumber: Kurniawan & Rusli, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Berpikir Kritis

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data yang terkumpul dari tes hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi yang diberikan pada siswa kelas X MAN 2 Samarinda berupa *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan pada kelas yang berbeda, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan media *flipbook*

dan kelas kontrol yang tidak menggunakan media tersebut. Data rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hasil Nilai Rata-rata Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

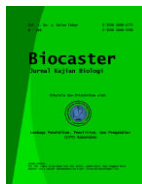
Berdasarkan Gambar 1, hasil jumlah nilai kemampuan berpikir kritis siswa untuk *pre-test* pada kelas eksperimen, yaitu sebesar 999 dengan rata-rata 39,9 dan hasil nilai *post-test* sebesar 1864 dengan rata-rata 74,5. Sedangkan kelas kontrol jumlah nilai siswa pada *pre-test* sebesar 981 dengan rata-rata 39,2 dan hasil nilai *post-test* sebesar 1614 dengan rata-rata 64,5. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol juga terjadi peningkatan, namun tidak terlalu signifikan. Data hasil uji *N-gain* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis.

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tertinggi	0.86	0.68
Terendah	0.14	0.02
Mean <i>N-Gain</i> Skor	0.57	0.39
Kategori	Sedang	Sedang

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* kemampuan berpikir kritis yang ditampilkan pada Tabel 2, kelas eksperimen memperoleh skor tertinggi sebesar 0,86 dan skor terendah sebesar 0,14 dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,57 yang termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, kelas kontrol memiliki skor tertinggi sebesar 0,68 dan skor terendah sebesar 0,02 dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,39 yang juga berada dalam kategori sedang. Meskipun kedua kelompok menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam kategori yang sama, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan media *flipbook* lebih baik dibandingkan siswa



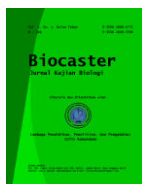
yang tidak menggunakan media tersebut. Dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,57 (kategori sedang) dan hasil uji-t yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,000$ ($p < 0,05$), dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *flipbook* dalam model *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas kontrol. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji-t, yaitu membandingkan nilai *post-test* antara kelas eksperimen yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media *flipbook*, dan kelas kontrol yang tidak menggunakan media tersebut. Hasil uji *independent sample t-test* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis.

Uji Hipotesis	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Independent Sample t-test</i>	-3.773	48	0.000

Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* yang disajikan pada Tabel 3, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flipbook* pada materi ekosistem dan interaksinya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MAN 2 Samarinda. Penggunaan model PBL yang dipadukan dengan media *flipbook* mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. *Flipbook* sebagai salah satu bentuk media digital interaktif memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran berbasis PBL. Media ini mampu menyajikan materi secara visual, menarik, ringkas, dan mudah diakses kapan saja. Penggunaan *flipbook* memudahkan siswa dalam memahami materi secara mandiri, sekaligus mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Riskayanti *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan *flipbook* dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa serta memudahkan guru dalam menyampaikan materi, karena di dalamnya terdapat teks, gambar, dan video pembelajaran yang membantu meningkatkan pemahaman siswa.

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan karakteristik materi biologi seperti *flipbook*, dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis sekaligus mendukung pencapaian lima indikator berpikir kritis. Pemilihan media teknologi yang relevan dengan materi yang diajarkan mampu memperkuat efektivitas proses pembelajaran. Hasil kegiatan pembelajaran menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen menjadi lebih aktif dan fokus dalam proses belajar, serta mampu mencapai indikator kemampuan berpikir kritis dengan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian Cahyono (2023) dan Suryani *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa *flipbook* digital dapat menjadi solusi dalam membantu pembelajaran siswa di era teknologi digital, serta memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri. Dengan tampilan yang interaktif dan mudah diakses, *flipbook* digital mampu meningkatkan minat belajar siswa serta mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel dan menyenangkan.



SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan media *flipbook* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi ekosistem dan interaksinya di kelas X MAN 2 Samarinda. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji *independent sample t-test* yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), serta skor *N-Gain* sebesar 0,57 pada kelas eksperimen yang termasuk dalam kategori sedang.

Media *flipbook* terbukti efektif sebagai media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Penerapan media digital seperti *flipbook* dalam pembelajaran biologi tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dan meningkatkan motivasi belajar mereka. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi disarankan untuk diintegrasikan secara optimal dalam proses pembelajaran di sekolah guna menunjang peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

SARAN

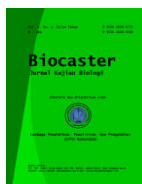
Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang telah dipaparkan, maka peneliti menyampaikan beberapa saran, yaitu sekolah diharapkan dapat mendukung penggunaan media pembelajaran yang inovatif, serta dukungan fasilitas dan pelatihan kepada guru agar dapat mengikuti kemajuan perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan,

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, serta kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Cahyono, B. (2023). Pemanfaatan Aplikasi Digital *Flipbook* sebagai Media Pembelajaran di Era Teknologi Digital. *Jurnal Dharmabakti Nagri*, 1(2), 58-64. <https://doi.org/10.58776/jdn.v1i2.26>
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). *Flipbook* Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika dengan 3D *Pageflip* Professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234-244. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.20819>
- Endaryati, S. A., Atmojo, I. R. W., Slamet, S. Y., & Suryandari, K. C. (2021). Analisis E-Modul *Flipbook* Berbasis *Problem Based Learning* untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar. *Dwija Cendekia : Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 300-312. <https://doi.org/10.20961/jdc.v5i2.56190>
- Hadiyastama, M. F., Nurwahidin, M., & Yulianti, D. (2022). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 2(1), 11-18.



- Hasanah, N., Yusuf, S., & Akhmad, N. (2018). Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Pemahaman Siswa tentang Gaya dapat Mengubah Gerak Suatu Benda. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(1), 127-139. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v5i1.7257>
- Karina, R. M., Syafrina, A., & Habibah, S. (2017). Hubungan antara Minat Belajar dengan Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran IPA pada Kelas V SD Negeri Garot Geuceu Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 61-77. <https://doi.org/10.24815/primary.v2i1.4396>
- Khairiyah, K., Syamswisna, & Titin. (2018). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Adobe Flash* terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Ekosistem Kelas X SMA Negeri 1 Siantan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(8), 1-10. <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i8.26982>
- Kurniawan, A. B., & Rusly, H. (2021). Efektivitas Permainan *Zuper Abase* Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Asam Basa. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2), 92-97. <https://doi.org/10.26740/jppms.v5n2.p92-97>
- Riskayanti, N. L., Astawan, I. G., & Trisna, G. A. P. S. (2024). Media Interaktif *Flipbook* Berpendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis pada Muatan IPAS. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(2), 1688-1696. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i2.6587>
- Saputri, M., Muliadi, A., & Safnowandi, S. (2022). Profil Minat Belajar Siswa dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada Kelas XI. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(3), 148-155. <https://doi.org/10.36312/ejiip.v2i3.98>
- Suhartini, M. N., Achdiani, Y., & Widiaty, I. (2019). Pembuatan Power Point Berbasis Multimedia sebagai Media Pembelajaran Rehabilitasi Sosial di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Family Edu*, 5(2), 54-65. <https://doi.org/10.17509/familyedu.v5i2.22165>
- Suryani, A. I., Jufri, A., & Dadi, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran 5E Terintegrasi Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMPN 1 Kuripan Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pijar MIPA*, 12(1), 40-52. <https://doi.org/10.29303/jpm.v12i1.339>
- Wahyuni, S. (2023). Pengembangan Model Pembelajaran *Questioning, Organizing, Guide, Assess and Evaluate* (QOGAE) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 143-155. <https://doi.org/10.46918/bn.v6i2.1899>