

## EFEKTIVITAS MEDIA INTERAKTIF BERBASIS *ADOBE FLASH* UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI EKOSISTEM MANGROVE

Ade Apriani<sup>1</sup>, Yustina<sup>2</sup> dan Zulfarina<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Megister Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

Email: adeapriani28@gmail.com, hjyustina@gmail.com  
Zulfarina@lecturer.unri.ac.id

---

### ABSTRACT

*The purpose of this research is to develop valid interactive media based on Adobe Flash. This type of research is research and development, the ADDIE development model is based on five stages, ie. analysis, planning, development, implementation, evaluation, in this study up to the fifth stage, i.e. evaluation. Therefore, an interactive media based on Adobe Flash was developed to improve students' critical thinking. This study was conducted at Riau University. Students of the biology education study program of the Department of Mathematics and Science Education (PMIPA) of the Faculty of Teacher Education and Educational Sciences (FKIP) of Riau University, a total of 2 classes, participated in this study. This study uses a quasi-experimental research design where the students studied are environmental science and disaster mitigation courses. The sample was determined by saturated sampling, the test and control groups were determined by random sampling using the lottery method. Adobe Flash-based interactive media was taught in the experimental class, and Adobe Flash-based interactive media was not taught in the comparison class. In practice, students are given a pre- and post-test. The research parameter is students' ability to think critically. According to Angelo 1995, critical thinking skills are used as indicators of critical thinking skills with five indicators which are analysis, synthesis, identification, problem solving, conclusion and evaluation. Data collection on critical thinking is done through pre-test and post-test questions. The data will be presented and analyzed definitively. Students' critical thinking scores improved with an n-growth index of 0.38 (middle class). In general, interactive media based on Adobe Flash can improve students' critical thinking.*

---

### ARTICLE HISTORY

Received 5 March 2024  
Revised 16 March 2024  
Accepted 1 April 2024

---

### KEYWORDS

Encyclopedia  
Media  
Biodiversity  
Implementation Methods

---

## Pendahuluan

Pendidikan menjadi salah satu pilar utama dalam kemajuan suatu Negara. (Zairana et al., 2020). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, menuntut dunia pendidikan harus meningkatkan mutu pendidikannya. Mutu pendidikan dapat

\*CORRESPONDING AUTHOR. Email: adeapriani28@gmail.com

ISSN 2339-241X (print/ISSN) 2598-2427 (online ISSN)

© 2024

<https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL>

ditingkatkan dengan mengubah pola pikir yang digunakan sebagai landasan pelaksanaan kurikulum. (Surata et al., 2020).

Kurikulum yang berlaku di Universitas Riau merupakan kurikulum *Outcome Based Education* (OBE) dengan kebijakan Ekosistem Pembelajaran Inovatif dan Strategi Inovasi Pengembangan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka). Penerapan kebijakan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) di perguruan tinggi dimulai dengan pengembangan kurikulum yang selaras dengan kebijakan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka), penyusunan Sistem Penjaminan Mutu Internal, dan pengembangan kerja sama. (Jufriadi et al., 2022). MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka) mengharuskan setiap komponen didalam pengajaran berbasis keterampilan abad 21 (21<sup>st</sup> Century skills). Pada abad 21 ini Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan telah banyak menghasilkan inovasi-inovasi baru guna menunjang proses pembelajaran. Berkembangnya IPTEK mendorong dosen untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis komputer. Dengan kemajuan teknologi, salah satunya memudahkan dosen membuat media pembelajaran untuk mata pelajaran yang membutuhkan biaya tinggi.

Mata kuliah ilmu lingkungan. Karakteristik materi pelajaran mata kuliah Ilmu Lingkungan berupa fakta, konsep, prinsip, dan prosedur. oleh karena itu perlu perancangan dan pengembangan yang menekankan pada aktivitas mahasiswa secara aktif dalam penggunaan media pembelajaran yang tepat di era digital. Karenanya pada mata pelajaran ilmu lingkungan para mahasiswa perlu diberikan simulasi ataupun contoh dalam setiap pembelajarannya. Oleh karenanya dibutuhkan media pembelajaran yang mampu membantu dalam kegiatan pembelajaran dan dapat dimanfaatkan dengan baik penggunaannya dalam kegiatan pembelajaran. Serta pemanfaatannya dapat memberikan dampak potensial yang dapat meningkatkan kualitas dalam belajar.

Media adalah faktor yang bermanfaat dalam keberhasilan proses belajar mengajar yang membantu proses pemberian informasi oleh dosen ke mahasiswa, penggunaan media juga dapat menumbuhkan efisiensi pembelajaran sehingga tercapainya tujuan pembelajaran (Muhammad dan Yolanda, 2022). Media pembelajaran interaktif memberikan banyak fungsi bagi para mahasiswa yaitu dalam peningkatan pengetahuan yang kemudian dikembangkan dalam mengatasi permasalahan yang nyata, sehingga media pembelajaran interaktif dapat menjadi solusi. (Wulandari et al., 2023). Kegunaan dari media pembelajaran bagi dosen dan mahasiswa yaitu agar proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan efisien serta dengan penggunaan media pembelajaran selama proses pembelajaran membuat mahasiswa lebih tertarik dan menghilangkan rasa bosan maupun jenuh saat proses pembelajaran. (Situmorang et al., 2023). Selain itu juga berbagai penelitian telah membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan media menjadi lebih efektif juga meningkatkan daya tarik mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran, mengembangkan suatu kreativitas, dan menumbuhkan pengaruh baik bagi mahasiswa. (Fadilah et al., 2023).

Kedudukan media dalam konteks pembelajaran sebagai bagian yang sangat penting, komponen ini perlu mendapatkan perhatian para dosen, dosen harus menyadari pentingnya media dalam memfasilitasi proses belajar mengajar yang akan membantu peserta didik dalam belajar. Oleh sebab itu, pemilihan media harus benar-benar tepat agar tujuan pembelajaran

yang diinginkan dapat tercapai dengan mudah. Yang dimana dengan pemanfaatan media pembelajaran ini, akan menunjang efektivitas, efisiensi dan juga daya tarik dalam pembelajaran. Oleh sebab itu, dosen perlu melakukan perencanaan secara matang ketika merancang pembelajaran di kelas. Dan menyadari pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Dosen juga sudah seharusnya memahami bahwa tanpa adanya media pembelajaran. Pembelajaran akan monoton dan juga proses pembelajaran tidak akan belajar secara efektif dan peserta didik mudah jenuh.

Salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan perhatian siswa terhadap pembelajaran yaitu *Adobe Flash CS6*. *Adobe Flash CS6* merupakan aplikasi yang telah banyak digunakan oleh tenaga pengajar dan programmer untuk pembuatan game, kuis, multimedia interaktif dan animasi. (Panjaitan et al., 2020). Keuntungan menggunakan flash sebagai media pembelajaran adalah skalabilitas, kemandirian, konsistensi, integrasi suara, file kecil, grafik berkualitas tinggi dan plugin kecil. (Nurchayyo dan Astuti, 2020). Selain itu *Adobe Flash* memiliki kelebihan diantaranya: dapat membuat ilustrasi secara detail, animasi yang dibuat memerlukan memori yang kecil, layout yang dibuat sesuai kreatifitas pengembang, dapat dibuat tombol navigasi. Animasi dan gambar konsisten dan fleksible untuk ukuran jendela dan resolusi layar berbagai ukuran pada monitor pengguna, kualitas gambar terjaga, program yang dihasilkan interaktif, menyediakan fitur-fitur yang menarik. (Zairana et al., 2020). Adapun media interaktif *Adobe Flash* yang dikembangkan yakni pada materi ekosistem mangrove.

Hutan mangrove adalah tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di pantai yang terlindung, laguna, dan muara sungai) yang komunitas vegetasinya bertoleransi terhadap kadar garam yang tinggi. Ekosistem hutan mangrove adalah suatu sistem yang terdiri atas organisme (vegetasi, satwa, dan mikroorganisme) yang berinteraksi dengan sistem lingkungannya pada suatu habitat hutan mangrove. (Khairunnisa, et al., 2020). Hutan mangrove merupakan vegetasi yang tersusun atas pohon dan semak yang toleran terhadap garam yang hidup di zona pasang surut di wilayah pesisir tropis dan subtropis. (Eddy et al., 2019). Terbentuknya ekosistem mangrove menurut (Anissa, et al., 2020). dipengaruhi oleh proses fisik dengan gerakan pasang surut air laut dan oleh variasi struktur sedimen. Ekosistem mangrove dapat memproduksi nutrisi yang dapat menyuburkan perairan laut, berperan dalam rantai karbon, kaya nutrisi organik maupun anorganik, sehingga dapat menjaga keberlangsungan hidup berbagai macam biota. Ekosistem mangrove memiliki peran yang sangat penting dalam dinamika ekosistem pesisir dan laut, terutama perikanan pantai sehingga pemeliharaan dan rehabilitasi ekosistem mangrove merupakan salah satu alasan untuk tetap mempertahankan keberadaan ekosistem mangrove. (Babo et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media interaktif berbasis *Adobe Flash* serta untuk mengetahui efektifitas terhadap berpikir kritis mahasiswa. Manfaat penelitian ini yaitu untuk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kampus agar lebih menarik, interaktif, efektif, efisien dan ekonomis terutama pada mata kuliah ilmu lingkungan.

## Metode

Jenis penelitian ini menggunakan metode “*Reserch and Development*” (R&D)”, Model pengembangan ADDIE didasarkan atas lima tahapan. Yakni (1) *analyze* (analisis), Dalam tahapan ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan media ajar dalam tujuan pembelajaran. (Sukariasih *et al.*, 2020). Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis materi pembelajaran, analisis karakteristik peserta didik, analisis pedagogik dan analisis teknologi (2) tahap *design* (perancangan) Tahap ini dikenal dengan membuat rancangan produk. Dalam tahap ini akan menghasilkan *user interface* dari perancangan produk. (Purnamasari, 2020). Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah merancang *draf* media, penyusunan instrument seperti rancangan perangkat (RPS, RP, RT, RE) ,lembar validasi, soal *pretest* dan *posttest* berpikir kritis (3) *development* (pengembangan), berisi kegiatan realisasi rancangan produk. Pada tahap sebelumnya rancangan yang telah disusun direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan. Kegiatan yang dilakukan pada fase ini uji validitas, uji praktikalitas, dan uji respon peserta didik. (4) *implementation* (pelaksanaan) berdasarkan penerapakan bahan pendukung untuk menyampaikan tingkat efektifitas dan efisien dari pembelajaran (Rosdianto, *et al.*, 2019). Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah uji coba lapangan. dan (5) tahap *evaluation* (evaluasi). proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan media ajar dalam pembelajaran. (Cahyadi, 2019). Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah evaluasi ketercapaian berdasarkan hasil implementasi.

## Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experimental research*). Quasi eksperimen merupakan eskperimen yang memiliki perlakuan, pengukuran dampak, unit eksperimen namun tidak menggunakan penugasan acak untuk menciptakan perbandingan dalam rangka menyimpulkan perubahan yang disebabkan perlakuan. (Hastjarjo, 2019). Penelitian eksperimen semu bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab dan akibat atau mencari tahu penyebab sebuah peristiwa. (Abraham dan Supriyati, 2022). Metode eksperimen digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. (Sugiono, 2019).

Berdasarkan masalah penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh media interaktif berbasis *adobe flash* terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa melalui metode kasus. Dengan begitu peneliti menggunakan rancangan *Nonequivalent Control Group Design* dengan pola sebagai berikut:

<b>KE</b>	<b>O1</b>	<b>X1</b>	<b>O3</b>
<b>KK</b>	<b>O2</b>	<b>X2</b>	<b>O4</b>

Gambar 1. Rancangan Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Deskripsi:

KE: Kelas Eksperimen KK: Kelas Kontrol

O1: Keterampilan berpikir kritis awal pada kelas eksperimen

O2: Keterampilan berpikir kritis awal pada kelas kontrol

- X1: Menggunakan media interaktif berbasis *adobe flash*.
- X2: Tanpa menggunakan media interaktif berbasis *adobe flash*.
- O3: Keterampilan berpikir kritis pada akhir kelas eksperimen.
- O4: Keterampilan berpikir kritis pada akhir kelas kontrol.

### Analisis Data

Data yang diperoleh berupa skor, kemudian data yang berupa skor akan diubah menjadi nilai (N), yaitu skor yang diperoleh (Sn) dibagi skor maksimal (Sm) dikalikan dengan nilai maksimum 100, kemudian ditentukan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, dan standar deviasi (Sd). Untuk mengetahui peningkatan berpikir kritis, data yang digunakan berupa gain score (g) yang merupakan hasil pengurangan rata-rata posttest (Sf) dengan nilai mean pretest dibagi nilai maksimum (100) dikurangi nilai rata-rata pretest. (Zafrullah, 2021). Interpretasi indeks N- gain (g) ada pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kategori Hasil Analisis Menggunakan N Gain Score

Nilai < g >	Kategori
> 0,7	Tinggi/Efektif
0,3 – 0, 7	Sedang/Kurang Efektif
< 0,3	Rendah/Tidak Efektif

### Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data tes hasil *pretest* dan mahasiswa dilakukan baik di kelas kontrol maupun di kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen perlakuan berupa penerapan media pembelajaran dan pada kelas kontrol perlakuan berupa pembelajaran konvensional. disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

### Keterampilan Berpikir Kritis

Tabel 3. Deskripsi Hasil Tes Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Kelas	Pretest		Posttest		N-Gain	
	Nilai Rerata	Kriteria	Nilai Rerata	Kriteria	Indeks N-gain	Kategori
Eksperimen	39.7	Sangat Tidak Kritis	65.8	Sangat Kritis	0.38	Sedang
Kontrol	28.7	Sangat Tidak Kritis	41.7	Kurang Kritis	0.14	Rendah

Rata-rata kemampuan berpikir kritis mahasiswa kelas kontrol dan eksperimen pada nilai *pretest* tidak jauh berbeda, namun perbedaan signifikan terlihat pada kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada nilai *posttest*. Pada nilai *posttest*, kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada kelas eksperimen tergolong sedang dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada kelas eksperimen, dalam kegiatan pembelajaran menggunakan media interaktif berbasis *adobe flash* sehingga mahasiswa mampu mengeksplor pengetahuannya dan melatih kemampuan berpikir kritisnya melalui soal-soal yang disajikan pada media interaktif *adobe flash*. Sedangkan pada kelas kontrol, tidak menggunakan media sebagai bahan media ajar utama.

### Rincian Tingkat Keefektifan Berpikir Kritis Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kemampuan berpikir kritis mahasiswa berdasarkan indikator *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen (Tabel 4) adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Rincian Tingkat Keefektifan Berpikir Kritis Mahasiswa

No	Indikator Berpikir Kritis	Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
		Nilai Kontrol		N-Gain	Nilai Eksperimen		N-Gain
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1	Menganalisis	29.4 (Sangat Tidak Kritis)	40.6 (Sangat Tidak Kritis)	0.14 (Rendah)	37 (Sangat Tidak Kritis)	65 (Cukup Kritis)	0.57 (Sedang)
2	Mensintesis	43 (Sangat Tidak Kritis)	49,6 (Sangat Tidak Kritis)	0.26 (Rendah)	37.6 (Sangat Tidak Kritis)	64.4 (Cukup Kritis)	0.55 (Sedang)
3.	Mengenal dan Memecahkan Masalah	31.6 (Sangat Tidak Kritis)	46.3 (Sangat Tidak Kritis)	0.34 (Sedang)	39.3 (Sangat Tidak Kritis)	64.6 (Cukup Kritis)	0.40 (Sedang)
4	Menyimpulkan	28.5 (Sangat Tidak Kritis)	43.6 (Sangat Tidak Kritis)	0.18 (Rendah)	41.2 (Sangat Tidak Kritis)	66.5 (Cukup Kritis)	0.41 (Sedang)
5.	Mengevaluasi	32 (Sangat Tidak Kritis)	66 (Cukup Kritis)	(0.29) (Rendah)	33 (Sangat Tidak Kritis)	62 (Cukup Kritis)	0.43 (Sedang)

Berdasarkan tabel 4. terdapat perbandingan nilai berpikir kritis pada tiap indikator pertama pada kelas control dan kelas eksperimen. Kemampuan menganalisis dapat dinilai dari kemampuan mahasiswa dalam menjawab soal. Indikator menganalisis pada kelas kontrol kurang efektif (N-gain 0,14), sedangkan pada kelas eksperimen efektif (N-gain 0,55) dengan kategori sedang. Mahasiswa kelas eksperimen dapat membedakan ekosistem mangrove serta dapat mengidentifikasi informasi dari gambar jenis-jenis ekosistem mangrove yang ada di Indonesia. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen mahasiswa terlatih untuk mengeksplor sendiri informasi yang didapatkan dari media interaktif berbasis *adobe flash*, menelusuri informasi tambahan pada fitur dunia informasi yang menyajikan fitur info menarik, video dan kasus lingkungan yang disediakan dengan baik, sedangkan dikelas kontrol mahasiswa hanya terbiasa mengandalkan informasi yang diberikan dosen. Media interaktif berbasis *Adobe Flash* yang digunakan di kelas eksperimen menuntun siswa untuk memberikan perhatian pada saat belajar, menemukan sendiri konsep-konsep esensial pada materi, mempelajari materi dari sub materi satu ke sub materi berikutnya, dan membuat siswa secara aktif dan mandiri belajar menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan materi yang baru dipelajari. (Herdianti dan Ningsih, 2019).

Indikator yang kedua mensintesis pada kelas kontrol tergolong rendah (N-gain 0,26), sedangkan pada kelas eksperimen dalam kategori sedang (N-gain 0,57). Kegiatan mensintesis yaitu menghubungkan kasus dengan kehidupan sehari-hari, mahasiswa kelas eksperimen mampu menyusun hipotesis dari kasus yang ada pada media interaktif berbasis *Adobe Flash* dengan menghubungkan rumusan masalah dan hipotesis. Hal ini dikarenakan mahasiswa kelas eksperimen mampu memberikan dugaan sementara dari permasalahan yang didapatkan dengan jawaban atau hipotesis masalah, sedangkan pada kelas kontrol mahasiswa tidak tertarik untuk mendalami masalah pada suatu kasus. Mahasiswa kelas eksperimen sudah terlatih untuk menggabungkan dan menguji informasi baru dan membuat hipotesis. Mahasiswa memberikan argumentasi perkiraan jawaban dari permasalahan pada fitur tugas yang mengorganisasi mahasiswa untuk belajar. Menurut (Paramitha *et al.*, 2023). Sebuah media ajar dianggap final setelah memperlihatkan hasil yang memuaskan dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Indikator yang ketiga mengenalan dan memecah masalah pada kelas kontrol berada pada kategori rendah (N-gain 0,34), sedangkan pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang (N-gain 0,55). Di kelas kontrol, mahasiswa sulit menyelesaikan suatu kasus karena tidak dilatih untuk mencari informasi dan lebih terpaku pada materi yang disampaikan dosen tanpa mendalami masalah pada kasus tertentu. Namun pada kelas eksperimen mahasiswa terbiasa memecahkan masalah karena masalah lingkungan ekosistem mangrove yang dicontohkan berasal dari kehidupan sehari-hari, kemudian mahasiswa memanfaatkan fitur referensi yang ada pada media interaktif berbasis *adobe flash* secara mandiri, juga menggali informasi lebih lanjut tentang kasus tersebut dengan mengadakan diskusi dengan teman satu kelompoknya untuk menjawab masalah lingkungan ekosistem mangrove pada kasus tersebut pada fitur tugas. Menurut (Khairunnisa<sup>1</sup>, *et al.*, 2022) pemahaman mahasiswa terhadap permasalahan lingkungan akan membuat setiap individu dapat memahami dan menafsirkan kondisi lingkungan sekitar mereka, sehingga mereka dapat memutuskan tindakan yang tepat dalam mempertahankan, memulihkan serta meningkatkan kondisi lingkungan.

Indikator yang ke-empat menyimpulkan, pada kelas kontrol berada pada kategori rendah (N-gain 0,18), sedangkan pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang (N-gain 0,41). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kelas eksperimen lebih efektif meningkatkan kemampuan menyimpulkan siswa dibandingkan kelas kontrol. Menurut (Sampson, 2022) Pembelajaran yang dibutuhkan siswa saat ini adalah pembelajaran yang mampu memfasilitasi dan menjadikan karakteristik siswa aktif. Penggunaan multimedia interaktif dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. (Sundapa, 2022).

Indikator yang ke-lima mengevaluasi Indikator yang ketiga mengenalan dan memecah masalah pada kelas kontrol berada pada kategori rendah (N-gain 0,29), sedangkan pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang (N-gain 0,43). Dapat diketahui kelas kontrol kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan evaluasi siswa, sedangkan kelas eksperimen efektif dalam meningkatkan kemampuan evaluasi siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Siagian *et al.*, 2023) mengatakan materi pembelajaran yang menarik perhatian siswa lebih mudah dipelajari dan disimpan dalam ingatan siswa, dengan demikian diharapkan penggunaan media interaktif *adobe flash* akan memberikan efek lain berupa retensi informasi yang bertahan lama dalam struktur kognitif mahasiswa sehingga bisa membantu mahasiswa untuk melatih berpikir kritis.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbandingan nilai berpikir kritis pada tiap indikator Rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol dan eksperimen pada nilai *pretest* tidak jauh berbeda, namun perbedaan signifikan terlihat pada kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada nilai *posttest*. Pada nilai *posttest*, kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen tergolong sedang dibandingkan kelas kontrol. Hal ini disebabkan pada kelas eksperimen, dalam kegiatan pembelajaran menggunakan media interaktif berbasis *adobe flash* sehingga mahasiswa mampu mengeksplor pengetahuannya dan melatih kemampuan berpikir kritisnya melalui soal-soal yang disajikan pada media interaktif *adobe flash* Sedangkan pada kelas kontrol, tidak menggunakan media sebagai bahan media ajar utama.

## **Referensi**

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Anissa, R., Mastuang, M., & Misbah, M. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Bermuatan Lingkungan Lahan Basah Dengan Model Guided Inquiry Untuk Melatihkan Karakter Waja Sampai Kaputing. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(2), 181–190. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.2.181-190>
- Babo, P. P., Sondak, C. F. A., Paulus, J. J. H., Schaduw, J. N., Angmalisang, P. A., & Wantasen, A. S. (2020). Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Bone Baru, Kecamatan Banggai Utara, Kabupaten Banggai Laut, Sulawesi Tengah. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 8(2), 92. <https://doi.org/10.35800/jplt.8.2.2020.29951>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Eddy, S., Iskandar, I., Ridho, M. R., & Mulyana, A. (2019). Restorasi Hutan Mangrove Terdegradasi Berbasis Masyarakat Lokal. *Jurnal Indobiosains*, 1(1), 1–13. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains>
- Fadilah, A., Nurzakiah, K. R., Kanya, N. A., Hidayat, S. P., & Setiawan, U. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.
- Fisika, J., & Konferensi, S. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konseptual Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Adobe Flash untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konseptual*.
- Hastjarjo, T. D. (2019). Rancangan Eksperimen Kuasi. *Jurnal UGM, Buletin Psikologi*, Vol. 27, No. 2, p.187 – 203.
- Herdianti, T., & Ningsih, K. (2019). Pengaruh Media Animasi Berbasis Adobe Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Jamur Kelas X. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 1–10.
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Jurnal*



- Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(1), 39–53. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v7i1.2482>
- Khairunnisa, C., Thamrin, E., & Prayogo, H. (2020). *KEANEKARAGAMAN JENIS VEGETASI MANGROVE DI DESA DUSUN BESAR KECAMATAN PULAU MAYA KABUPATEN KAYONG UTARA (Species Diversity of Mangrove Vegetation in Dusun Besar Village Pulau Maya District, Kayong Utara Regency)*. 8(2), 325–336.
- Khairunnisa<sup>1</sup>, Bhakti Karyadi<sup>2</sup>, Yuli Febrianti<sup>3</sup>, S. (2022). *No Title*. 5, 435–448.
- Muhammad, I., & Yolanda, F. (2022). Minat Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Software Adobe Flash Cs6 Profesional Sebagai Media Pembelajaran. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i1.11083>
- Panjaitan, R. G. P., Titin, T., & Putri, N. N. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pernapasan di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 141–151. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16062>
- Paramitha, M., Fadllah, S., & Sari, M. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Aplikasi Canva Pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal BIOEDUIN*, 13(2), 58–68. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v13i2.21203>
- Purnamasari, N. L. (2020). Metode Addie Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran Tik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Sekolah Dasar*, 5(1), 23–30. <https://jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/penas-d/article/view/1530>
- Rosdianto, H., Sulistri, E., & Munandar, N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran ADDIE Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 5(1), 53. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v5i1.2947>
- Sampson, B. C. (2022). Mathematics and Science Education. *October*, 3(1), 1–4. <https://doi.org/10.35719/mass.v3i1.85>
- Siagian, N. A., Sianturi, C. F., & Tamba, R. L. H. (2023). *Pejuang: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 01, 1–9.
- Situmorang, R. A., Siagian, G., & Pasaribu, S. (2023). *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash CS6 untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*. 3(2), 179–187.
- Sugiyono, Metode penelitian pendidikan, CV Alfabeta, Bandung, 2019.
- Sukariasih, L., Sahara, L., Nursalam, L. O., & Tahang, L. (2020). Universitas Abulyatama Jurnal Dedikasi Pendidikan PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS ADOBE FLASH PROFESSIONAL CS4. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 8848(2), 289–304.
- Sundapa, A. (2022). Interactive Multimedia Development Using Adobe Flash Cs6 to Improve Critical and Creative Thinking Skills of Class VIII Junior High School Students.

*International Journal of Current Science Research and Review*, 05(11), 4187–4193.  
<https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v5-i11-15>

Surata, I. K., Sudiana, I. M., & Sudirgayasa, I. G. (2020). Meta-Analisis Media Pembelajaran Pada Pembelajaran Biologi. *Journal of Education Technology*, 4(1), 22.  
<https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24079>

Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>

Zafrullah. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif dengan Menggunakan Adobe Flash CS6. *Universitas Islam Riau*.  
[http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file\\_artikel/2019/14.1.01.05.0012.pdf](http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2019/14.1.01.05.0012.pdf)

Zairana, L., Djulia, E., & Harahap, H. (2020). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Biologi Menggunakan Adobe Flash Cs 6 Pada Materi Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1), 99–109. <https://doi.org/10.24114/jpp.v8i1.15120>