



## Pengembangan Modul Ajar Materi Fungi Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Riza Umami<sup>1</sup>, Meli Astriani<sup>2</sup>, Ummi Hiras Habisukan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Palembang, Indonesia

E-mail: [meli\\_astiani@um-palembang.ac.id](mailto:meli_astiani@um-palembang.ac.id)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2025-11-05 Revised: 2025-12-19 Published: 2026-01-16	<p>The facts found in the field are that the teacher's teaching modules are still conventional, there are no practical activities, and low learning outcomes ranging from 50-60 below the criteria for achieving learning objectives. Therefore, there is a need for a teaching module based on a learning model to support learning activities. This study aims to develop a teaching module based on Project-Based Learning (PjBL) to improve students' science process skills (KPS) on fungi material. This study uses a 4D development model that goes through the stages of define, design, develop, and disseminate. Data analysis techniques use statistical tests including normality tests, homogeneity tests, and N-gain. The results of the study show that the developed teaching module has high validity (92.07%) and good practicality (89.28% by teachers and 82.26% by students). This teaching module is effective in improving students' KPS, with significant differences between the control and experimental classes. The observation results of the control class's KPS showed an average score of 6 (30%, very poor criteria), while the experimental class got a score of 18 (90%, very good criteria). In conclusion, the PjBL-based teaching module was able to improve students' KPS on fungi material. This study shows that the use of PjBL-based teaching modules can be an alternative to improve students' science process skills. Thus, this study can be a reference for teachers and curriculum developers to improve the quality of learning in schools.</p>
<b>Keywords:</b> Fungi; SPS; PjBL; Teaching Modules.	

Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2025-11-05 Direvisi: 2025-12-19 Dipublikasi: 2026-01-16	<p>Fakta yang ditemukan di lapangan bahwa modul ajar guru yang masih konvensional, belum ada kegiatan praktikum, serta rendahnya hasil belajar berkisar 50-60 di bawah kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Sehingga, perlu adanya modul ajar yang berbasis model pembelajaran untuk mendukung kegiatan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) peserta didik pada materi fungi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang melalui tahapan define, design, develop, dan disseminate. Teknik analisis data menggunakan uji statistik meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan N-gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memiliki kevalidan yang tinggi (92,07%) dan kepraktisan yang baik (89,28% oleh guru dan 82,26% oleh peserta didik). Modul ajar ini efektif dalam meningkatkan KPS peserta didik, dengan perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Hasil observasi KPS kelas kontrol menunjukkan skor rata-rata 6 (30%, kriteria sangat kurang), sedangkan kelas eksperimen mendapatkan skor 18 (90%, kriteria sangat baik). Kesimpulannya, modul ajar berbasis PjBL mampu meningkatkan KPS peserta didik pada materi fungi. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis PjBL dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru dan pengembang kurikulum untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.</p>
<b>Kata kunci:</b> Fungi; KPS; Modul Ajar; PjBL.	

### I. PENDAHULUAN

Tuntutan dan tantangan abad ke-21 telah memengaruhi pola pembelajaran dalam pendidikan Indonesia. Pola pembelajaran pada kurikulum merdeka dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia dan mempersiapkan siswa untuk bersaing di era global. Salah satu keterampilan

yang dapat dikembangkan untuk mempersiapkan siswa menghadapi abad ke-21 adalah keterampilan proses sains (KPS). KPS merupakan keterampilan yang dapat digunakan untuk memahami hambatan yang muncul. KPS adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan akal sehat, logika, dan tindakan secara efektif dan efisien untuk mencapai hasil tertentu. Dalam

proses pembelajaran tentu membutuhkan alat yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mewujudkan keterampilan yang diinginkan. Acuan dalam proses pembelajaran pada kurikulum merdeka disebut dengan modul ajar (Salsabila, 2023).

Ditemukan hanya sedikit modul ajar materi fungsi dan tidak berbasis model pembelajaran. Modul ajar tidak dilengkapi dengan kegiatan praktikum yang dapat mendukung pembelajaran. Modul ajar salah satu bagian dari kurikulum merdeka yang berisi tentang sarana prasarana, media, metode, petunjuk panduan secara sistematis dan menarik sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Setiawan et al., 2022). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan modul ajar materi fungsi berbasis PjBL yang dilengkapi dengan praktikum. Pembelajaran berbasis proyek tersebut diharapkan dapat mempengaruhi keterampilan proses sains (KPS) dari peserta didik (Sriwindari et al., 2022).

KPS pada materi fungsi tergolong rendah karena tidak adanya kegiatan praktikum dimana pengetahuan pengelolaan alat laboratorium sangat dibutuhkan dalam keterampilan sains. Penggunaan mikroskop juga dapat meningkatkan keterampilan ilmiah siswa dalam pembelajaran biologi (Palasong, 2021). Beberapa materi pembelajaran memerlukan pengamatan langsung (praktikum) dan memerlukan mikroskop sebagai alat bantu terhadap pengamatan-pengamatan objek tertentu untuk mengamati makhluk hidup yang berukuran mikroskopis (Kaspul et al., 2022).

Didalam dunia pengajaran, modul diartikan sebagai suatu unit yang lengkap, berdiri sendiri, dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar untuk mencapai beberapa tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya secara khusus dan jelas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengembangan modul ajar materi fungsi berbasis PjBL yang dilengkapi dengan praktikum. Pembelajaran berbasis proyek tersebut diharapkan dapat mempengaruhi keterampilan proses sains (KPS) dari peserta didik (Sriwindari et al., 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi kepada guru yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 1 Air Saleh ditemukan beberapa kendala yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran peserta didik dalam pembelajaran biologi merasa kurang dikarenakan pembelajaran dilakukan berpusat kepada guru sehingga peserta didik tidak berperan aktif dalam kegiatan praktikum, sehingga mengakibatkan KPS rendah (Umami et al., 2024). Modul ajar yang digunakan

juga tidak sesuai dengan kebutuhan guru dan peserta didik sehingga mempengaruhi hasil belajar. Modul ajar merupakan salah satu bentuk perangkat ajar yang berisi rencana pelaksanaan pembelajaran. yang dapat mengarahkan proses pembelajaran sehingga kegiatan belajar mencapai capaian pembelajaran (Siloto et al., 2023).

Modul ajar yang dilengkapi dengan model pembelajaran tentunya akan lebih efektif dalam proses pembelajaran. Efektif karena peserta didik akan proaktif dalam pembelajaran dibandingkan dengan guru yang hanya menggunakan metode ceramah di dalam kelas (Yusikah & Turdjai, 2021). Modul ajar merupakan sarana dan prasarana yang ada disekolah. Dengan lengkapnya sarana dan prasarana dalam proses pembelajaran mempengaruhi suksesnya implementasi kurikulum merdeka (Seno & Suprpto, 2024). Modul berbasis PjBL nantinya akan memenuhi tahapan dalam PjBL karena terdapat kegiatan praktikum yang sangat menunjang KPS pada peserta didik (Umami et al., 2024). Tujuan penelitian untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifitasan modul ajar berbasis PjBL untuk meningkatkan KPS Peserta didik.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) 4D. Produk yang dikembangkan berupa modul ajar berbasis PjBL untuk mata pelajaran Biologi kelas X. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki kualitas yang baik diukur melalui uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Zakiamani et al., 2020). Menurut (Thiagarajan et al., 1974) , model pengembangan 4D, sebelumnya tahap define sudah dilakukan sehingga penelitian ini berada pada tahapan *design, develop dan disseminate*.

Sampel yang digunakan adalah kelas 10 sebanyak 2 kelas, 1 untuk kelas kontrol terdiri dari 28 peserta didik, dan 1 kelas eksperimen sebanyak 28 peserta didik. Kelas kontrol diinstruksikan menggunakan metode yang biasa digunakan dikelasnya yaitu metode ceramah. Sementara kelas eksperimen menggunakan metode pembelajaran *Project Based-Learning* (PjBL). Selanjutnya pada kedua kelompok dilakukan observasi oleh guru dan peneliti.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan dokumentasi. Pemberian skor pada lembar observasi terdiri dari tiga aspek keterampilan dalam KPS yaitu berupa

keterampilan dasar (mengamati, mencatat/merekam, mengikuti perintah/intruksi, menjelaskan pengu`ran, dan mengimplementasikan prosedur) dan keterampilan mengolah/proses (memprediksi/hipotesis, menginferensi, dan menyeleksi prosedur) dan keterampilan investigasi (merancang investigasi/penelitian, melaksanakan penelitian, dan melaporkan hasil penelitian non eksperimen ataupun eksperimen.

Pertama tahap define dengan melakukan *need assesment* kesekolah, tahapan ini telah dilakukan oleh peneliti. Kedua, tahap design, membuat rancangan awal dari produk yang akan dikembangkan yaitu modul ajar berbasis PjBL. Ketiga, tahap develop, pada tahap ini peneliti melakukan tahapan uji coba produk yaitu kevalidan dan kepraktisan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

**Tabel 1.** Kategori kevalidan Skala Likert

Skala Nilai	Penilaian
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Analisis kevalidan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum y}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase rata-rata

$\sum x$  = Jumlah persentase

$\sum y$  = Jumlah item pada angket

**Tabel 2.** Kriteria Kepraktisan Produk

Persentase	Kriteria	Keterangan
0%-20%	Tidak praktik	Perlu revisi total
21%-40%	Kurang praktis	Perlu revisi
41%-60%	Cukup praktis	Perlu revisi
61%-80%	Praktis	Perlu revisi sedikit
81%-100%	Sangat praktis	Tidak perlu revisi

(Sumber: Ridwan, 2010)

Penilaian keterbacaan kepada peserta didik menggunakan rumus (Wicaksono, *et al.*, 2014) berikut:

$$\%NRPD = \frac{\sum NRPD}{NPD \text{ Maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan:

% NRPD = Persentase nilai respon peserta didik

$\sum NRPD$  = Total respon peserta didik (NRPD SS + NRS S + NRS TS + NRS STS)

NRPD Maksimum =  $\sum R$  x skor pilihan terbaik ( $\sum R$  x 4)

Keevektifitasan

Penilaian KPS peserta didik dianalisis dengan menerapkan:

$$Skor \text{ KPS} = \frac{Skor \text{ perolehan}}{Skor \text{ maksimal}} \times 100\%$$

(Sumber: Arikunto, 2006)

Untuk menentukan ketegori persentase penguasaan KPS peserta didik diterapkan kriteria seperti pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3.** Kategori Observasi KPS

No	Persentase (%)	Kriteria
1	85	Sangat Baik
2	70-85	Baik
3	55-70	Cukup
4	40-55	Kurang
5	$\leq 40$	Sangat Kurang

(Sumber: Arikunto, 2018)

Keempat, tahap deseminat adalah tahap penyebaran, metode eksperimen yang digunakan adalah *quasi eksperimen* untuk menguji bagaimana gaya pengajaran ini mempengaruhi KPS Peserta didik pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Subjek Uji Coba

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	0 <sub>1</sub>	X	0 <sub>2</sub>
Kontrol	0 <sub>3</sub>	-	0 <sub>4</sub>

(Sumber: Sugiyono, 2020)

Keterangan:

X: Perlakuan pada kelas ekperimen (menggunakan

modul ajar berbasis PjBL)

- : Tidak dilakukan treatment pada kelas kontrol

0<sub>1</sub>: Diberikan kepada kelas eksperimen

0<sub>2</sub>: Diberikan kepada kelas eksperimen

0<sub>3</sub>: Diberikan kepada kelas kontrol

0<sub>4</sub>: Diberikan kepada kelas kontrol

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul ajar berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) materi fungsi menggunakan 4D model Thiagarajan (1974). Model 4D yang pertama adalah define, design, develop, dan dessiminate. Model 4D yang meliputi define, design, develop, dan dessiminate. Tahap difine telah dilakukan Umami et al (2024), analisis kebutuhan bahwa fakta di lapangan guru dan peserta didik membutuhkan perbaikan dalam proses materi sains khususnya fungsi. Modul ajar guru sebelumnya masih konvensional, belum berbasis model pembelajaran, belum ada kegiatan praktikum, hasil belajar yang rendah. Sehingga membutuhkan perbaikan

dalam modul ajar guru untuk materi fungsi dengan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang sintaks atau tahapannya memfasilitasi kebutuhan guru dan peserta didik adalah PjBL. Pada penelitian ini melanjutkan tahapan yang dimulai dari design.

Tahap perancangan (design) merupakan awal merancang produk modul ajar pada materi fungsi yang berbasis model pembelajaran PjBL. Modul ajar dibuat dengan bantuan media aplikasi canva dan dilengkapi dengan gambar dari hasil penelitian. Modul ajar berbasis model pembelajaran PjBL dibuat dengan merancang proyek yang akan dikerjakan peserta didik berupa poster, media 3D, dan video. Berikut gambar 1 adalah rancangan modul ajar berbasis PjBL pada materi fungsi dan peranannya dalam kehidupan yang dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran.



Gambar 1. Cover Modul Ajar

Setelah modul ajar dibuat, validasi para ahli dengan 5 aspek yang dinilai. Pertama, aspek bahasa, kedua materi, ketiga bahan ajar, keempat perangkat ajar dan yang terakhir evaluasi. Skor yang didapatkan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Penilaian dari 5 aspek validator

No.	Penilaian Ahli	Capaian (%)	Kualifikasi
1.	Bahasa	89,58	Sangat Valid
2.	Materi	95,13	Sangat Valid
3.	Bahan Ajar	90	Sangat Valid
4.	Perangkat Pembelajaran	97,22	Sangat Valid
5.	Evaluasi	88,42	Sangat Valid
	Rata-Rata	92,07	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi dengan berbagai ahli disetiap aspeknya didapatkan hasil kualifikasi sangat valid untuk keseluruhan aspek yang dinilai.

Tabel 6. Hasil Analisis KPS Peserta didik

No.	Tahap Pengujian	Skor Perolehan (Rata-rata)	Skor Maks	Persentase (%)	Kriteria
1	Kelas Kontrol	7	20	35	Sangat Kurang
2.	Kelas Eksperimen	18	20	90	Sangat Baik

Perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen juga digambarkan oleh grafik pada gambar 2. Kelas eksperimen memiliki skor rata-rata yang lebih tinggi dan persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan hasil analisis keterampilan proses sains penilaian individu peserta didik diperoleh pada kelas kontrol dengan persentase 30% yang memiliki kriteria sangat kurang. Sedangkan untuk kelas eksperimen yaitu 90% yang memiliki kriteria sangat baik. Hasil peraspek yang didapatkan kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7.** Penilaian KPS pada Tiga Aspek

No.	Aspek	Skor Rata-rata	
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	Keterampilan Dasar ( <i>Basic skills</i> )	4,5	8
2	Keterampilan Mengolah ( <i>Process Skills</i> )	1,5	4
3	Keterampilan Investigasi ( <i>Investigation skills</i> )	0	6
	Rata-rata	6	18

Berdasarkan hasil penilaian KPS dari 3 aspek kelas kontrol pada keterampilan dasar (*basic skills*) memperoleh skor 4,5 sedangkan kelas eksperimen mendapat skor 8. Kelas kontrol pada aspek mengolah/memproses (*procces skills*) mendapat skor rata-rata 1,5 kelas eksperimen 4. Keterampilan menginvestigasi (*investigation skills*) pada kelas kontrol mendapat skor 0 dan kelas ekperimen 4, sehingga diperoleh skor ratarata kelas kontrol 6 dan kelas ekperimen 18.

## B. Pembahasan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul ajar berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) materi fungsi menggunakan 4D model Thiagarajan (1974). Tahap pertama, Pendefinisian (Define) pada tahapan ini peneliti sudah mendapatkan hasil penelitian yaitu dari analisis kebutuhan (need assesment) diperlukan modul ajar berbasis PjBL untuk meningkatkan KPS Peserta didik (Umami *et al.*, 202).

Tahap kedua, Perancangan (*Design*), pada tahap ini membuat rancangan produk awal, rancangan ini dibuat sesuai format dengan menggunakan *Microsoft Word*. Selanjutnya produk yang sudah dibuat diubah template menggunakan aplikasi canva. Produk ini akan dikonsultasikan dengan validator dari aspek bahasa, materi, perangkat ajar, dan bahan ajar, dan evaluasi. Produk yang sudah jadi akan dilakukan revisi berdasarkan arahan, masukan dan saran dari validator.

Berdasarkan hasil dari tahapan ketiga, tahap pengembangan, ada 2 langkah yang akan dilakukan pada tahap pengembangan (*development*), yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli) dan *development testing* (melakukan uji coba). Penilaian dari para ahli dari 5 aspek (bahasa, materi, bahan ajar, perangkat pembelajaran, evaluasi). Pada asepek bahasa mendapatkan skor 89,58 dengan kategori sangat valid, aspek materi

mendapat skor mendapat skor 95,13 dengan kategori sangat valid, aspek bahan ajar 90 dengan kategori sangat valid. Bahan ajar mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa, apalagi peran bahan ajar merupakan salah satu penunjang dalam proses belajar siswa (Miftahurahmi, 2021). Aspek perangkat pembelajaran 97,22 dengan kategori sangat valid. Perangkat pembelajaran dikatakan layak jika penilaian validitas berada pada kriteria valid (Indrianti *et al.*, 2024). Kemudian aspek evaluasi mendapat skor 88,42 dengan kategori sangat valid. Semua aspek yang dinilai mendapatkan skor rata-rata 92,07 dengan kategori sangat valid.

Selanjutnya adalah tahap uji coba/development testing. Pengujian hasil pengembangan yang diterapkan pada peserta didik kelas XI di SMA Muhammadiyah 1 Air Saleh sebagai responden, yaitu uji kuantitatif untuk melihat keterbacaan, kepraktisan guru tentang validitas dan reliabilitas lembar observasi.

Berdasarkan tahapan uji coba keterbacaan modul ajar diperoleh dengan persentase sejumlah 82,26% dengan kualifikasi sangat kuat. Peserta didik yang terlibat dalam uji coba keterbacaan sebanyak 9 orang dan dipilih secara random (acak). Berdasarkan hasil implementasi modul ajar yang dievaluasi oleh para guru, tercapai tingkat efektivitas sebesar 89,28%, yang tergolong sangat efektif. Modul ajar yang efektif mampu membuat peserta didik lebih jelas dan terstruktur, serta dapat belajar dengan baik (Putri *et al.*, 2024).

Memasuki tahapan terakhir yaitu penyebaran (*dessiminate*). Pada tahapan ini terdapat validation testing, Untuk melihat efektivitas penerapan modul pembelajaran berbasis PjBL terhadap hasil belajar, dapat diamati dengan menganalisis keterampilan proses sains peserta didik dikelas kontrol dan eksperimen.

Berdasarkan hasil analisis keterampilan proses sains penilaian individu peserta didik diperoleh pada kelas kontrol dengan persentase 35% yang memiliki kriteria sangat kurang. Sedangkan untuk kelas eksperimen yaitu 90% yang memiliki kriteria sangat baik. Jadi secara keseluruhan modul pembelajaran berbasis PjBL sudah baik digunakan dalam pembelajaran, namun terdapat kendala keterbatasan waktu, sehingga materi pembelajaran perlu diorganisasikan lebih baik lagi agar lebih menyenangkan bagi peserta didik.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Modul ajar Materi Fungi berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) telah terbukti valid dengan rata-rata 92,07% (kualifikasi sangat valid), praktis diperoleh dari uji coba keterbacaan modul yang diberikan pada pengguna (kepraktisan guru 89,28% dan peserta didik sebesar 82,26%). Modul ajar juga efektif dalam meningkatkan Keterampilan Proses Sains (KPS) secara signifikan. Dari hasil observasi KPS kelas control memperoleh rata-rata 6 dengan persentase 30% (sangat kurang) dan kelas eksperimen mendapatkan skor 18 dengan persentase 90% kriteria sangat baik. Sehingga, modul ajar materi fungi dapat berkontribusi terhadap pembelajaran biologi dalam kurikulum Merdeka karena berbasis model pembelajaran PjBL dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

##### B. Saran

Penelitian yang akan datang diharapkan dapat melakukan kajian yang lebih mendetail mengenai penilaian keterampilan proses sains baik di kelas control maupun kelas eksperimen, pengembangan modul dengan lebih banyak aktivitas praktikum, serta uji coba pada sekolah yang berbeda untuk tujuan generalisasi. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengukur dampak penggunaan modul tersebut terhadap motivasi belajar siswa.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Indrianti, L., Verawati, N. N. S. P., Zuhdi, M., & Makhrus, M. (2024). Validitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Kooperatif Tipe TPS Berbantuan Self Evaluation Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 99–105. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i1.1539>
- Kaspul, Ajizah, A. (2022). *Bimbingan Teknis Pengenalan Mikroskop dan Penggunaannya pada Pembelajaran Biologi Kelas X di SMA Negeri 1 Aluh-Aluh Kabupaten Banjar*. 4(2), 289–294.
- Palasong. (2021). Kreatifitas Sains peserta didik melalui media mikroskop dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan*, 1(2).
- Salsabila, I, Jannah, E, Juanda. (2023). Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33–41.
- Setiawan, U., Malik, S, A., Megawati, i., Wulandari, D., Nurazizah, A., Nurjaman, D., Nurhasanah, T., Nuranisa, V., Koswarini, D., Mulyana, Maldini, C. (2022). *Media Pembelajaran (Cara belajar Aktif: Guru Bahagia Mengajar Siswa Senang Belajar)*.
- Siloto, T, N, E, Hutauruk, A, & Sinaga, J, S. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Bentuk Aljabar di Kelas VII SMP Negeri 13 Medan. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 30–35.
- Sriwindari, W, Asih, T, Noor, R. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis PjBL (Project Based Learning) Materi Daur Ulang Limbah Untuk Mengembangkan Berfikir Kreatif Siswa Kelas X SMA. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*.
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Tiara Natasia Putri, Rosyida Nurul Anwar, & Dian Ratnaningtyas Afifah. (2024). Efektivitas Modul Ajar terhadap Hasil Belajar Siswa di Lembaga Pendidikan Islam Anak Usia Dini. *Journal Of Early Childhood And Islamic Education*, 3(1), 137–145. <https://doi.org/10.62005/joecie.v3i1.108>
- Umami, R, Astriani, M, Habisukan, U, H. (2024). Analysis of the Needs of Fungi Material Teaching Modules at Muhammadiyah 1 High school, Air Saleh Regency Banyuasin. *Bioilmi*, X(2), 115–123.
- Yusikah, I & Turdjai. (2021). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA. *DIADIK: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 11(1), 17–25.
- Zakiamani, A., Zulkarnain, Z., & Maimunah, M. (2020). Validitas dan Praktikalitas Perangkat Pembelajaran Matematika: Studi Pengembangan di SMPN Islam Teknologi Rambah. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(3), 211. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i3.1025>