



PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM BERBASIS APLIKASI PLANTNET TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP BIOLOGI PADA MATERI KLASIFIKASI TUMBUHAN PAKU DI KELAS X SMA NEGERI 1 LUMAR

Dwo¹, Ivan Eldes Dafrita², Eka Trisianawati³

^{1,2,3}IKIP PGRI Pontianak

Post-el: dwobky.2020@gmail.com

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Modul Praktikum berbasis Aplikasi PlantNet yang valid, praktis dan efektif. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan rancangan penelitian 4D Thiagarajan 1974 (Define, Design, Dvelop, and Disseminate). Teknik yang digunakan adalah teknik komunikasi tidak langsung dan pengukuran. Alat pengumpulan data menggunakan lembar validasi, angket dan tes. Subjek penelitian kelas X SMA Negeri 1 Lumar. Teknik analisis data kevalidan dan kepraktisan berdasarkan lembar validasi dan lembar angket, sedangkan keefektifan berdasarkan nilai N-gain pre-test dan post-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) kevalidan memperoleh presentase sebesar 89,07% dengan kriteria sangat valid 2) kepraktisan memperoleh presentase sebesar 88,33% dengan kriteria sangat praktis 3) keefektifan memperoleh nilai N-gain sebesar 0,6 dengan kriteria sedang. Kesimpulan: Modul Praktikum berbasis Aplikasi PlantNet yaitu sudah tergolong valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.</i></p>	<p>Diajukan: 5-3-2024 Diterima: 15-4-2024 Diterbitkan : 25-4-2024</p> <p>Kata kunci: <i>Modul Praktikum, Aplikasi PlantNet, Pemahaman konsep, Klasifikasi Tumbuhan Paku</i></p> <p>Keywords: <i>Practical Module, PlantNet Application, Understanding concepts, Classification of Ferns</i></p>
<p>Abstract</p> <p><i>This research aims to develop a Practicum Module based on the PlantNet Application that is valid, practical and effective. The research design used in this research uses the Research and Development (R&D) method with Thiagarajan's 1974 4D research design (Define, Design, Dvelop, and Disseminate). The techniques used are indirect communication and measurement techniques. Data collection tools use validation sheets, questionnaires and tests. Research subjects for class X SMA Negeri 1 Lumar. Validity and practicality data analysis techniques are based on validation sheets and questionnaires, while effectiveness is based on pre-test and post-test N-gain values. The research results showed that: 1) validity obtained a percentage of 89.07% with very valid criteria 2) practicality obtained a percentage of 88.33% with very practical criteria 3) effectiveness obtained an N-gain value of 0.6 with medium criteria. Conclusion: The Practicum Module based on the PlantNet Application is classified as valid, practical and effective for use in the learning process.</i></p>	
<p>Cara mensitasi artikel: Dwo, D., Dafrita, I.E., & Trisianawati, E. (2024). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Aplikasi Plantnet Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Paku di Kelas X SMA Negeri 1 Lumar. <i>IJMS: Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science</i>, 2(1), 38-49. https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJMS</p>	

PENDAHULUAN

Guru sebagai pendidik memiliki peran penting untuk menentukan keberhasilan siswa, guru harus menjadi pelaku terdepan dalam melaksanakan pendidikan serta

menjadi penentu peningkatan kualitas pendidikan (Asrianengsi dkk, 2018:221). Guru berkualitas akan menciptakan pendidikan yang bermutu, lebih terorganisir atau terarah untuk menghasilkan siswa berkualitas. Guru yang berkualitas dituntut dapat berinovasi dan dapat menggunakan berbagai strategi dalam berkontribusi menjadi pelopor ilmu pengetahuan bagi siswa, ini sejalan dengan guru sebagai profesi yang melatih siswa untuk mengembangkan keterampilannya (Arianti, 2019:117). Guru yang berkualitas memiliki dampak besar untuk meningkatkan mutu pembelajaran (Supriadi, 2018:125).

Pelaksanaan pembelajaran sering kita jumpai adanya pemanfaatan dari perkembangan Teknologi dalam dunia pendidikan, seperti yang sering dilakukan oleh guru atau dosen yaitu mengkombinasikan alat teknologi dalam proses pembelajaran. Namun demikian, teknologi itu tidak hanya mendatangkan manfaat positif, melainkan juga akan dapat mendatangkan dampak negative, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berdampak positif dengan semakin terbuka dan tersebarnya informasi dan pengetahuan ke seluruh dunia menembus batas ruang dan waktu. Dampak negatifnya yaitu terjadinya perubahan perilaku, etika, norma, aturan atau moral kehidupan yang bertentangan dengan etika, norma, aturan, dan moral kehidupan yang ada pada masyarakat.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini di era modern sangat pesat dan berkembang yang memiliki pengaruh penting juga terhadap Pendidikan contohnya seperti *smarthphone*, *computer* dan internet. Aplikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis tanaman yakni *Aplikasi PlantNet*. *Aplikasi PlantNet* merupakan aplikasi berbagi gambar dan pengambilan untuk proses identifikasi tanaman. Hal ini dikembangkan oleh para ilmuwan dari empat organisasi penelitian Prancis yaitu Cirad, INRA, Inria, dan IRD serta jaringan Tele Botanica. Diantara fitur-fitur lain, aplikasi ini juga membantu mengidentifikasi spesies tanaman dari foto, melalui perangkat lunak pengenalan visualisasi. Aplikasi ini bekerja pada lebih 40.000 spesies flora liar di wilayah Prancis (Ambarwari dkk, 2018:87). Fitur utama dari *Aplikasi PlantNet* ini dapat membantu dalam mengidentifikasi spesies tanaman dari foto, melalui software dengan operating System Android atau IOS melalui perantara pengenalan visual. *Aplikasi PlantNet* dirancang dengan tampilan yang menarik seperti tampilan media yang lain sehingga memudahkan pengguna baru memakainya.

Data hasil ulangan harian yang didapatkan kelas X IPA pada materi klasifikasi tumbuhan paku tahun ajaran 2022/2023 yaitu 33,33% peserta didik yang tuntas dan 66,66% peserta yang tidak tuntas dengan kriteria KKM 75. Data ketuntasan tersebut masih terdapat peserta didik yang tidak tuntas, hal ini dikarenakan pada materi klasifikasi tumbuhan paku sulit dipahami dan disebabkan karena soal ulangan harian yang diberikan merupakan soal yang sulit. Berdasarkan hasil wawancara mengenai pemahaman konsep yang telah dilaksanakan dapat dinyatakan bahwa pemahaman konsep siswa rendah. Oleh karena itu masih perlu dilakukan perubahan yakni melalui proses pembelajaran. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep sehingga diperlukan adanya media pembelajaran yang lebih efektif sehingga dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa yang lebih baik, media tersebut berupa modul praktikum berbasis *Aplikasi PlantNet*.

Berdasarkan wawancara bersama guru biologi di SMA Negeri 1 Lumar diperoleh hasil bahwa siswa belum mampu mengidentifikasi setiap nama latin tumbuhan paku dan

saat kegiatan praktikum dilaksanakan, guru hanya memanfaatkan buku paket sebagai referensi dalam melakukan kegiatan praktikum, sehingga siswa mengalami kebingungan dalam memahami materi karena penjelasan di buku paket kurang dipahami oleh siswa. Idealnya, di dalam suatu kegiatan praktikum, modul praktikum merupakan suatu media pembelajaran yang wajib ada di dalam kelas atau laboratorium sebagai penuntun agar siswa bisa melaksanakan suatu percobaan secara mandiri dan siswa bisa menumbuhkan pemahaman konsep biologi melalui kegiatan praktikum. Pada saat praktikum biologi, kegiatan praktikum siswa masih kurang aktif saat praktikum berlangsung. Praktikum biologi di sekolah tersebut jarang dilakukan. Akibatnya, pemahaman konsep biologi siswa pada saat pembelajaran biologi tergolong rendah. Seharusnya, pembelajaran biologi harus disertai dengan kegiatan praktikum agar siswa memiliki pemahaman konsep biologi. Dampak kegiatan praktikum yang jarang dilakukan, siswa di SMA Negeri 1 Lumar masih kurang pemahaman konsep biologi, karena siswa masih belum bisa melakukan kegiatan praktikum tanpa bimbingan dan arahan guru.

Setelah dilakukan pengkajian lebih dalam melalui wawancara praobservasi, disimpulkan bahwa modul praktikum yang dikembangkan memiliki potensi dan pengaruh besar terhadap pemahaman konsep biologi dan dapat membantu siswa untuk mencapai minimal nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM). Upaya mengembangkan modul praktikum berbasis *aplikasi plantnet* terhadap pemahaman konsep biologi bertujuan agar proses praktikum yang dilaksanakan dapat melatih keterampilan, menumbuhkan kebiasaan bekerja sama, meningkatkan pemahaman konsep biologi pada siswa dan memberi unpan balik kepada guru agar dapat menyusun modul yang lebih bervariasi.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas dan disertai alasannya, sekaligus upaya yang ditawarkan oleh peneliti untuk menyelesaikan masalah yang telah diketahui. Maka peneliti menawarkan solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan mengembangkan sebuah modul praktikum yang berjudul "Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Aplikasi Plantnet* Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Paku Di Kelas X SMA Negeri 1 Lumar".

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D) atau yang biasa disebut dengan metode penelitian dan pengembangan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul praktikum berbasis Aplikasi PlantNet terhadap pemahaman konsep biologi pada materi klasifikasi tumbuhan paku di kelas X SMA Negeri 1 Lumar yang bertujuan untuk menumbuhkan pemahaman konsep biologi siswa pada materi klasifikasi tumbuhan paku di kelas X SMA Negeri 1 Lumar.

Rancangan penelitian menggunakan model 4D akronim dari Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebarnya) atau model penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan pada tahun 1974 (Mulyatiningsih, 2019). Berikut alur penelitian ini:



Gambar 1 Tahapan pengembangan model 4D menurut Thiagarajan (1974).

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lumar yang berjumlah 30 orang dan peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 1 Lumar dengan jumlah 30 orang. Uji coba produk yang dilakukan di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lumar untuk mengetahui keterbacaan dari produk yang dikembangkan sebelum diimplementasikan kepada peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 1 Lumar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan sampling jenuh. Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel dengan menggunakan semua anggota populasi Sugiyono (2022:120).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah proses yang telah dilakukan berdasarkan prosedur penelitian yang dipilih:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian terdapat beberapa tahapan telah dilakukan seperti, *Front and analysis* (analisis awal-akhir), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concep analysis* (analisis konsep), dan *specifying intruactional objectives* (spesifikasi tujuan pembelajaran). Hasil dari tahapan pendefinisian seperti analisis kompetensi dasar (KD) dan standar kompetensi (SK) yang dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Hasil Analisis Tugas

Kompetensi Dasar (KD)	Standar Kompetensi (SK)
3.8 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan drta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati, membandingkan morfologi struktur alat reproduksi serta cara reproduksi berbagai jenis tumbuhan di lingkungan sekitar dan mengelompokkannya serta jenis tumbuhan di hutan hujan tropis melalui berbagai sumber.
4.8 Menyajikan laporan hasil pengamatan dan analisis genetik dan filogenetik tumbuhan serta peranannya dalam kehidupan.	<ul style="list-style-type: none"> Menyajikan laporan pengamatan secara tertulis dan membuat herbarium kering tumbuhan paku dan tulisan tentang peran tumbuhan dalam menjaga keseimbangan alam.

Selanjutnya ditetapkan juga tujuan pembelajaran diantaranya yaitu:

- Siswa dapat mengidentifikasi tumbuhan paku
- Siswa dapat mendeskripsikan paku berdasarkan ciri-cirinya dengan benar.
- Siswa dapat membuat herbarium kering tumbuhan paku.

2. Design (Perancangan)

Tahapan design terdapat beberapa tahapan yang telah dilakukan seperti, *Constructing criterion-referenced* (penyusunan test), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), dan *initial design* (rancangan awal). Hasil dari tahapan design berupa kisi-kisi test, rubrik penilaian, soal test, dan kunci jawaban test, media yang dipilih berupa modul praktikum dengan format yang dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Format Modul Praktikum

Sampul Depan	Isi	Sampul Belakang
1. Gambar yang bersangkutan dengan materi tumbuhan paku.	1. Identitas modul	1. Sampul bagian belakang/penutup
2. Logo IKIP PGRI Pontianak	2. Kata pengantar	
3. Judul Modul	3. Daftar isi dan daftar gambar	
4. Kelas	4. Petunjuk penggunaan modul praktikum	
5. Identitas siswa	5. Tujuan praktikum	
6. Nama penulis modul	6. Dasar teori	
7. Program studi	7. Daftar pustaka	
	8. Sumber gambar	

Setelah selesai ditentukan format modul praktikum, maka selanjutnya ditentukan format media diantaranya yaitu:

1. Modul berwarna hijau dan putih
2. Ukuran kertas A4
3. Format huruf *Time News Roman*, ukuran huruf 12, spasi antar setiap kolom 1,5, dan format *margins Top 4, Botom 3, dan Right 3*

Berdasarkan format media yang telah ditentukan tersebut kemudian dirancanglah modul praktikum seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2 Bagian cover modul

1. Develop (Pengembangan)

Tahapan pengembangan secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu: *expert appraisal* (validasi ahli) dan *development testing* (pengujian produk) dengan subjek penelitian yang berbeda-beda. Hasil dari tahapan pengembangan adalah kevalidan modul, kevalidan media dan kevalidan materi. Kevalidan media dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kevalidan Media

Validator	Aspek yang dinilai		Kriteria
	Kegrafikan		
I	91,11%	Sangat Valid	
II	85,92%	Sangat Valid	
III	93,33%	Sangat Valid	
Rata-rata keseluruhan	90,12%	Sangat Valid	

Berikut adalah kevalidan materi yang dapat dilihat pada tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Kevalidan Materi

Validator	Aspek yang dinilai			Rata-rata presentase total skor	Kriteria kevalidan
	Kelayakan isi	Kelayakan penyajian	Kelayakan bahasa		
I	93%	100%	91,11%	94,70%	Sangat Valid
II	81,25%	82%	80%	81,08%	Sangat Valid
III	88,75%	92%	84,44%	88,39%	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan aspek penilaian				88,03%	Sangat Valid

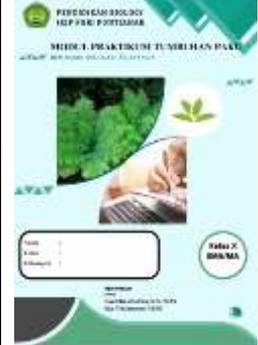
Berdasarkan data kevalidan media dan materi yang telah diperoleh. Tabel 5 di bawah ini merupakan hasil akumulasi rata-rata kevalidan media dan materi.

Tabel 5 Rata-Rata Kevalidan Media dan Materi

Penilaian Ahli	Nilai Presentase	Kriteria
Media	90,12%	Sangat Valid
Materi	88,03%	Sangat Valid
Rata-rata keseluruhan	89,07%	Sangat Valid

Setelah didapatkan nilai rata-rata kevalidan, selanjutnya dilakukan revisi berdasarkan masukan yang diberikan. Berikut adalah perbandingan modul praktikum sebelum revisi dan sesudah revisi dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Perbandingan Modul Praktikum Sebelum Revisi Dan Setelah Revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi	Keterangan
		Revisi pada sampul bagian depan, sebelum revisi gambar nampak kaku sehingga diubah menjadi tidak nampak kaku, sebelum revisi tidak terdapat logo Tut Wuri Handayani, setelah revisi logo tersebut telah ada di samping kanan atas sampul.

Setelah tahap revisi selesai dilakukan berdasarkan saran yang diberikan oleh validator. Tahap selanjutnya adalah katalog dilakukan uji coba skala kecil dan diperoleh hasil angket respon. Berikut adalah tabel 7 yang merupakan tabel akumulasi keseluruhan hasil angket respon saat dilakukan uji coba skala kecil yang dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 7 Hasil Angket Respon Uji Coba Skala Kecil

Aspek	Penelitian	Kriteria
Angket Respon	86,53%	Sangat Praktis

Setelah dilakukan uji coba skala kecil, selanjutnya katalog direvisi kembali pada tahap revisi kedua berdasarkan kekurangan dan masukan yang diberikan oleh responden. Setelah modul praktikum telah dilakukan revisi, selanjutnya modul praktikum siap di uji coba skala luas. Pada tahap ini didapatkan data kepraktisan modul praktikum yang dapat dilihat pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8 Hasil Angket Respon Skala Luas

Aspek	Presentase	Kriteria
Angket Respond	88,33%	Sangat praktis

Setelah tahap implementasi atau uji coba skala luas dilakukan didapatkan hasil efektivitas katalog yang dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Aspek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Rata-rata		Keterangan
			<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Jumlah siswa	30	30	47,5	79,5	0,6
Nilai Tertinggi	76	95			

Berdasarkan hasil *Pretest* dan *Posttest* yang telah dilakukan dan dirata-ratakan dengan menggunakan rumus *N-gain* diperoleh hasil rata-rata 0,6 dengan kriteria sedang.

3. *Desseminate* (Penyebarluasan)

Pada tahapan *Desseminate* (Penyebarluasan) terdiri atas 2 kegiatan yaitu: *Packeging* (Pengemasan) dan *Diffusion and adoption* (Difusi dan pengadopsian).

a. *Packeging* (Pengemasan)

Pada tahapan pengemasan, modul praktikum dikemas dengan ciri khas sebagai berikut:

- 1) Kertas ukuran A4.
- 2) Dicitak tidak bolak-balik.
- 3) Bagian intro terdiri 6 halaman dari kata pengantar, tata-tertib, petunjuk penggunaan modul praktikum, dan daftar isi.
- 4) Bagian isi 25 halaman.

b. *Diffusion and adoption*

Pada tahap *diffusion and adaption* proses yang dilakukan adalah kegiatan penyebarluasan katalog yang telah tersedia supaya katalog dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh khalayak ramai. Pada tahap ini penyebarluasan dilakukan dengan penyebarluasan yang dilakukan peneliti juga yaitu membagikan katalog dalam bentuk *soft file* dan *hard file* di SMA Negeri 1 Lumar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kevalidan Modul Praktikum Berbasis Aplikasi PlantNet Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Paku Di Kelas X SMA Negeri 1 Lumar diperoleh hasil kevalidan sebesar 89,07% dengan kategori sangat valid.
2. Kepraktisan Modul Praktikum Berbasis Aplikasi PlantNet Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Paku Di Kelas X SMA Negeri 1 Lumar diperoleh hasil kepraktisan sebesar 88,33% dengan kategori sangat praktis.
3. Kefektivan Modul Praktikum Berbasis Aplikasi PlantNet Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Paku Di Kelas X SMA Negeri 1 Lumar didapatkan hasil *N-Gain* dengan skor 0,6 dengan kriteria sedang.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, A. Z. (2014). Studi indeks mitosis bawang untuk pembuatan media pembelajaran preparat mitosis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 3(3).
- Agustiana, W. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Lingkungan Tema Fotosintesis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 9 Bandar Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Aji, S. D. (2017, August). Etnosains dalam membentuk kemampuan berpikir kritis dan kerja ilmiah siswa. In *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)* (pp. 7-11).
- Amalia, U. R. S., Melati, H. A., & Lestari, I. (2020). Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia Fkip Universitas Tanjungpura Kalimantan Barat. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(2), 122-134.
- Ambarwari, A., Herdiyeni, Y., & Hermadi, I. (2018). Identification of Venation Type Based on Venation Density using Digital Image Processing. *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 87.
- Arianti, A. (2019). Peranan Guru dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(2), 117-134.
- Asrianengsi, S., Irwandi, I., & Kasmiruddin, K. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Biologi Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sma Negeri Kota Bengkulu. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (pp. 221-228).
- Aziz, I. R. (2019). Kromosom tumbuhan sebagai marka genetik. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 13(2).
- Dachliyani, L., & Sos, S. (2019). Instrumen Yang Sahih: Sebagai Alat Ukur Keberhasilan Suatu Evaluasi Program Diklat (Evaluasi Pembelajaran). *MADIKA: Media Informasi dan Komunikasi Diklat Kepustakawanan*, 5(1), 57-65.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Grava Media
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245-252.
- Emda, A. (2017). Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida journal*, 5(1), 83-92.
- Erliani, H., Melati, H. A., & Rasmawan, R. (2019). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Mts Babussalam Peniraman. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(9).

- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 2(1), 1-15.
- Fidiana, L., Subali, B., & Dwijananti, P. (2012). Pembuatan dan implementasi modul praktikum fisika berbasis masalah untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa kelas XI. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 1(2).
- Friska, M., & Hasibuan, H. S. (2019). Analisis Kromosom Hasil Cangkok Anakan Salak Sidimpuan (Salacca sumatrana Becc.) Dengan Metode Squash. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian (Vol. 2, No. 1)*.
- Guo, P., & Gao, Q. (2017). A Multi-Organ Plant Identification Method Using Convolutional Neural Networks. 6.
- Guswita, S., Anggoro, B. S., Haka, N. B., & Handoko, A. (2018). Analisis keterampilan proses sains dan sikap ilmiah peserta didik kelas xi mata pelajaran biologi di sma al-azhar 3 bandar lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 9(2), 249-258.
- Hadijah, S. (2018). Analisis Respon Siswa dan Guru Terhadap Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Numeracy*, 5(2), 176-183.
- Hanifah, N. (2019). Pengembangan instrumen penilaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) di sekolah dasar. *Conference Series Journal*, 1(1), 1-8. <http://ejournal.upi.edu/index.php/crecs/article/view/14286>
- Harahap, A. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Outdoor Study. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*, 1, 33-38.
- Harahap, M. S., & Fauzi, R. (2017). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis web. *Jurnal Education and development*, 4(5), 13-13. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i2.127>
- Hudha, M. N. (2017). Authentic Problem Based Learning (APBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 8(1), 64-70.
- Hutapea, R. H. (2019). Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen Pada Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Religiosity Entity Humanity (JIREH)*, 1(1), 18-30.
- Joly, A., Bonnet, P., Goëau, H., Barbe, J., Selmi, S., Champ, J., Dufour-Kowalski, S., Affouard, A., Carré, J., Molino, J.-F., Boujemaa, N., & Barthélémy, D. (2016). A M. Ricky Rifa'i, dkk.: Persepsi Mahasiswa Dalam Menggunakan Aplikasi PlantNet Pada Mata Kuliah Klasifikasi Makhluk Hidup|37 look inside the Pl@ntNet experience: The good, the bias and the hope. *Multimedia Systems*, 22(6), 751-766. <https://doi.org/10.1007/s00530-015-0462-9>
- Kurniati, Tuti. (2020). *Biologi Sel*. Bandung: Cendikia Press
- Lovisia, E. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap hasil belajar. *SPEJ (Science and Physic Education Journal)*, 2(1), 1-10.
- Maâ, S. (2018). Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar?. *HELPER: Jurnal Bimbingan dan Konseling*, 35(1), 31-46.
- Mertha, I. G., Al Idrus, A., Bahri, S., Sedijani, P., & Rasmi, D. A. C. (2019). Pelatihan Pembuatan Preparat Squash Ujung Akar untuk Pengamatan Kromosom Pada Guru-Guru Biologi di Kota Mataram. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4).

- Misdawati, M., Islahudin, I., & Isnaini, M. (2017). Pengembangan Kartu Pintar Fisika Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Kelas XI Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 3(2), 34-45.
- Muchtar, D., & Suryani, A. (2019). Pendidikan karakter menurut kemendikbud. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 50-57.
- Mulyasa. 2012. *Manajemen pendidikan Karakter*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mulyatiningsih, Endang. (2019). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Nurdin, N., Hamdhana, D., & Iqbal, M. (2018). Aplikasi Quick Count Pilkada Dengan Menggunakan Metode Sample Random Sampling Berbasis Android. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 141-156.
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science process skills in the Kenya certificate of secondary education biology practical examinations. *Creative Education*, 04(11), 713-717. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.411101>
- Prasasti, P. A. T. (2017). Efektivitas scientific approach with guided experiment pada pembelajaran IPA untuk memberdayakan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 1(1), 19-26.
- Pratiwi, B., & Puspito Hapsari, K. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pemanfaatan YouTube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 282. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.24238>
- Pujani, N.M. 2014. "Pengembangan Perangkat Praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa Berbasis Kemampuan Generik Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Calon Guru Fisika" *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 3 (2): 471-484.
- Pujianto, A. A., Degeng, I. N. S., & Sugito, S. (2020). Pengaruh penggunaan aplikasi Plantnet dan gaya belajar terhadap hasil belajar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(1), 12-22.
- Purnamasari, I., Yulianti, L., & Diantoro, M. (2017). Analisis kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi fluida statis. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 (Vol. 2)*.
- Purwanto. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- Puskurbuk. (2012). Pergeseran paradigma belajar abad 21. Retrieved August 1, 2015, from <http://www.puskurbuk.org>
- Rahayu, C., & Eliyarti, E. (2019). Deskripsi efektivitas kegiatan praktikum dalam perkuliahan kimia dasar mahasiswa teknik. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 7(2), 51-60.
- Rahmadina. (2020). *Modul Ajar Biologi Sel Dan Peranannya Dalam Kehidupan*. Medan: UIN Sumatera Utara
- Rahmadina., Husnarika, F. (2017). *Biologi Sel*. Surabaya: CV. Selembar Papyrus
- Ramdani, A., & Artayasa, I. P. (2020). Keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam pembelajaran ipa menggunakan model inkuiri terbuka. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 1-9.
- Reflina, R. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Picture and Picture dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Biologi Materi Pokok Pembelahan Sel

- Kelas XII-MIA 2 di SMAN 5 Kota Jambi Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 10(1), 43-51.
- Ridho, U. (2018). Evaluasi dalam pembelajaran bahasa Arab. *An Nabighoh*, 20(01), 19-26.
- Rijali, A. (2019). Analisis data kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81-95.
- Riyani, R., Maizora, S., & Hanifah. (2017). Uji Validitas Pengembangan Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 1(1), 129-139.
- Rochani, R., & Da Silva, J. (2020). Pembuatan Modul Praktikum Sistem Kontrol Pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Kupang. *Jurnal Ilmiah Flash*, 6(2), 75-79.
- Santiawati, S., Yasir, M., Hidayati, Y., & Hadi, W. P. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Negeri 2 Burneh. *Natural Science Education Research*, 4(3), 222-230.
- Saputri, K., & Murniati, M. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Menyimpulkan Hasil Percobaan Siswa Pada Pembelajaran Fisika Di Kelas X SMA Negeri 1 Tanjung Lubuk. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 37-44.
- Sari, M., & Herditiya, H. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Anatomi dan Fisiologi Hewan Berbasis Inquiry Terbimbing untuk Keterampilan Kerja Ilmiah:(Development of Animal Anatomy and Fisiology Prakticum Module on Guided Inquiry Based for Scientific Work Skills). *BIODIK*, 8(1), 142-148.
- Sastria, E., & Haryanto, T. (2020). Pengembangan penuntun praktikum biologi umum berbasis problem solving dengan menggunakan 3d pageflip untuk menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah mahasiswa biologi. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 16(1), 95-103.
- Seratih, M. N., Hairida, H., Sahputra, R., Masriani, M., & Ulfah, M. (2022). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa pada Materi Laju Reaksi. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(3), 3739-3751.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Suhady, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan soal untuk mengukur higher order thinking skill (hots) siswa. *Jurnal Gantang*, 5(2), 143-150.
- Supriadi, D. (2018). Implementasi Manajemen Inovasi dan Kreatifitas Guru dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran. *Indonesian Journal of Education Management & Administration Review*, 1(2), 125-132.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Bio Educatio*, 2(2), 279-492.
- Susetya, B. (2017). Meningkatkan kemampuan guru dalam menyusun silabus dan RPP melalui supervisi akademik di SD N Gambiran Yogyakarta Tahun 2016.
- Suwandari, P. K., Taufik, M., & Rahayu, S. (2018). Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap penguasaan konsep dan keterampilan proses sains fisika peserta didik kelas XI MAN 2 Mataram tahun pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 4(1), 82-89.

- Triase, T. (2018). Desain Aplikasi Pencocokan String Pada Kamus Istilah Sel (Biologi) Menggunakan Metode Boyer Moore. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(2), 83-87.
- Widdina, S., Rochintaniawati, D., & Rusyati, L. (2018). The Profile of Students' Science Process Skill in Learning Human Muscle Tissue Experiment at Secondary School. *Journal of Science Learning*, 1(2), 53-59.
- Widiana, I. W., Rendra, N. T., & Wulantari, N. W. (2019). Media pembelajaran puzzle untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas IV pada kompetensi pengetahuan IPA. *Indonesian Journal Of Educational Research and Review*, 2(3), 354-362.
- Widiyanto, W. E., & Kamarudin, K. Optimalisasi Kemampuan Psikomotorik Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Pendidikan Jasmani. *Tadulako Journal Sport Sciences And Physical Education*, 8(2), 143-154.
- Yuniati, S., & Sari, A. (2018). Pengembangan Modul Matematika Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education di Propinsi Riau. *Jurnal Analisa*, 4(1), 1-9.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 17-23. <https://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jtijk/article/download/2100/1544>