



Biogenerasi Vol 10 No 1, 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



PENDEKATAN PROBLEM BASED-LEARNING DALAM PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM IPA UNTUK SMP/MTS KELAS VIII

Akhmad Syakur, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Irwandi Rahmat, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

A. Afrinaramadhani Hatta, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Zulqifli Alqadri, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Ahmad Yani, Universitas Terbuka, Indonesia

*Corresponding author E-mail: irwandi.rahmat@unm.ac.id

Abstract

This study aims to develop a problem-based science practicum guide intended for grade VIII junior high school students in the first semester. The problem-based approach was chosen because it has proven effective in enhancing students' critical thinking and problem-solving skills. This research employed the 4D method, encompassing the stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. The findings indicate that the problem-based practicum guide developed meets the criteria for validity, practicality, and effectiveness. The validity score reached 4.2, indicating it meets the valid criteria, while the practicality score reached 4.6, classifying it as practical. Additionally, the guide's effectiveness is demonstrated by a positive student response rate of 84.8%. The final product from this research is expected to serve as a reference for teachers in conducting problem-based science learning, thereby supporting improvements in the quality of science education in schools.

Keywords: *Practicum Guide, Science Learning, Junior High School Students*

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk merancang panduan praktikum IPA berbasis pendekatan masalah bagi siswa kelas VIII SMP/MTs pada semester pertama. Pendekatan berbasis masalah dipilih karena telah terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini menerapkan metode 4D, yang mencakup tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panduan praktikum berbasis masalah yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Skor validitas mencapai 4,2, menunjukkan kriteria valid, sedangkan skor kepraktisan mencapai 4,6, yang berarti panduan ini termasuk praktis. Selain itu, keefektifan panduan ini terbukti dari respon positif siswa sebesar 84,8%. Produk akhir dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi guru dalam mengajar IPA dengan pendekatan berbasis masalah, sehingga mendukung peningkatan kualitas pembelajaran IPA di sekolah.

Kata Kunci: Petunjuk Praktikum, Pembelajaran IPA, Siswa Menengah Pertama

© 2024 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :
Kampus 2 Universitas Negeri Makassar
Jl.Mallengkeri raya, Parangtambung

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Pada awal penerapan kurikulum di Indonesia, kurikulum berfokus pada pendidikan moral, kewarganegaraan, dan agama, sedangkan sains belum mendapatkan porsi yang memadai (Sulisowati & Wisudawati, 2022). Beberapa tahun kemudian, kurikulum direvisi dan Kurikulum 1975 lahir dengan tujuan mengembangkan aspek kognitif, psikomotor, dan afektif, yang membuat pendidikan sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mulai diperhatikan, sedangkan Bahasa Inggris hanya sebagai tambahan. Selanjutnya, Kurikulum 1985 menekankan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA), mengharapkan guru berperan sebagai fasilitator dan tidak mendominasi pembelajaran. Sesuai prinsip CBSA, IPA sebaiknya dipelajari di laboratorium melalui pengalaman langsung, dengan siswa sebagai subjek pembelajaran (Agustina, 2018).

Pembelajaran IPA idealnya dilakukan melalui inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, bersikap ilmiah, dan mengkomunikasikan temuan sebagai bagian dari kecakapan hidup. Karenanya, pembelajaran IPA di SMP/MTs ditekankan untuk memberikan pengalaman belajar langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses serta sikap ilmiah (Agustina dkk, 2021).

Pengembangan keterampilan ini penting di abad ke-21, di mana kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas menjadi sangat dibutuhkan. Berbagai pendekatan perlu diterapkan untuk membantu generasi muda menguasai keterampilan tersebut, salah satunya adalah pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri melalui kegiatan praktikum di sekolah (Hidayat, 2021). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran IPA lebih banyak berfokus pada produk melalui konsep dan teori. Hal ini diperburuk dengan orientasi pembelajaran yang terpusat pada ujian, sehingga proses, sikap, dan aplikasi IPA kurang tergarap. Akibatnya, siswa hanya menerima informasi faktual tanpa pengalaman belajar yang utuh dan standar kompetensi dasar belum sepenuhnya tercapai (Fatmawati & Sujatmika, 2018). Siswa terutama mempelajari IPA pada aspek kognitif tingkat rendah.

Dari hasil observasi melalui wawancara di MTs Negeri 1 Libureng, Kabupaten Bone, ditemukan bahwa kegiatan pembelajaran yang

dilakukan belum menyentuh aspek afektif dan psikomotor. Kegiatan praktikum sangat jarang dilakukan, biasanya hanya sekali per semester, karena keterbatasan pengetahuan guru mengenai praktikum dan minimnya petunjuk yang relevan. Hal ini membuat siswa hanya belajar di dalam kelas, yang kadang membuat mereka merasa bosan.

Praktikum yang hanya dilakukan sekali per semester biasanya berasal dari buku paket IPA yang digunakan sekolah. Petunjuk praktikum dalam LKS dan modul bersifat kaku dengan langkah-langkah yang sudah ditetapkan, sehingga membatasi kreativitas siswa dan sering membuat mereka bingung. Selain itu, petunjuk yang ada hanya berfokus pada pengujian teori, bukan pada penyelesaian masalah nyata yang dihadapi siswa. Hal ini membuat siswa kurang memiliki keterampilan pemecahan masalah yang dapat mereka aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis berencana mengembangkan panduan praktikum IPA berbasis masalah yang dimulai dengan materi singkat untuk orientasi masalah yang akan dipraktikkan, diikuti dengan perumusan masalah yang akan diselesaikan oleh siswa dalam kegiatan praktikum. Diharapkan panduan ini dapat membantu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa serta membantu guru dalam melaksanakan kegiatan praktikum IPA di sekolah.

METODE

Penelitian ini merupakan *Research and Development (R & D)* atau merupakan penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model 4D oleh Thiagarajan yang terdiri dari 4 langkah, yaitu (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran), atau diadaptasi Model 4-P, yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran, namun dengan keterbatasan yang dimiliki peneliti maka pengembangan penuntun praktikum ini hanya sampai pada tahap *develop* (pengembangan) yaitu pada bagian revisi hasil uji coba terbatas, dimana nantinya diharapkan ada peneliti lain yang mampu melanjutkan hasil pengembangan ini dengan metode eksperimen atau PTK untuk mengetahui lebih lanjut tentang efektifitas

petunjuk praktikum berbasis masalah yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan mengacu pada model pengembangan 4-D. Adapun hasil dari tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Analisis Kurikulum dari hasil analisis kurikulum, berikut kompetensi yang merupakan target pengembangan petunjuk praktikum yang di Kembangan yaitu Memahami berbagai sistem dalam kehidupan manusia, Memahami sistem dalam kehidupan tumbuhan dan

a. Analisis Masalah

Hasil penentuan rumusan masalah tiap kegiatan praktikum terkait hal yang akan dicapai dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 1. Hasil analisis masalah pada tiap unit praktikum

No	Judul unit praktikum	Rumusan Masalah
1	Perkecambahan	1. Bagaimanakah proses perkecambahan pada kacang merah? 2. Bagaimanakah mengetahui beberapa faktor yang mempengaruhi perkecambahan?
2	Tahap perkembangan manusia	1. Bagaimanakah proses pertumbuhan dan perkembangan manusia? 2. Bagaimana tahapan perkembangan manusia setelah lahir?
3	Sendi gerak	1. Bagaimana cara menentukan jenis persendian pada manusia?
4	Nutrisi pada makanan	1. Bagaimana kita mengetahui jenis-jenis nutrisi yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan?
5	Frekuensi pernapasan manusia	1. Bagaimanakah mengetahui frekuensi pernapasan pada setiap manusia? 2. Bagaimanakah mengetahui beberapa faktor yang mempengaruhi frekuensi pernapasan manusia?
6	Pembulu darah	1. Apakah kecepatan denyut nadi tiap orang berbeda-beda? 2. Faktor apakah yang mempengaruhi kecepatan denyut nadi seseorang?
7	Golongan darah	1. Bagaimana kita mengetahui jenis golongan darah pada manusia?
8	Akar monokotil dan dikotil	1. Bagaimanakah perbedaan akar monokotil dan dikotil?
9	Organ pada tumbuhan	1. Apakah setiap tumbuhan memiliki akar, batang, daun dan bunga? 2. Bagaimanakah perbedaan organ-organ dari berbagai macam tumbuhan?
10	Uji amilum pada daun	1. Bagaimana membuktikan bahwa tumbuhan mengalami fotosintesis?
11	Gerak tropisme	1. Apakah cahaya merupakan salahsatu faktor perangsang yang mempengaruhi arah gerak pada pertumbuhan kecambah?
12	Gerak nasti	1. Bagaimana membuktikan bahwa tumbuhan dapat bergerak dengan arah yang tidak dipengaruhi oleh arah datangnya rangsang?
13	Hama dan penyakit pada Tumbuhan	1. Bagaimanakah membedakan antara hama dan penyakit pada tumbuhan?

Memahami kegunaan bahan kimia dalam kehidupan sehari-hari

Hasil analisis materi petunjuk praktikum berbasis masalah untuk menentukan materi IPA semester 1 yang dapat dipraktikkan. Adapun materi yang yang dipilih adalah Pertumbuhan dan perkembangan, Sistem gera, Sistem pencernaan, Sistem pernapas, Sistem peredaran dan, Struktur dan fungsi tubuh tumbuha, Fotosintesis, Gerak pada tumbuhan, Hama dan penyakit pada tumbuhan, Bahan kimia dalam rumah tangga dan Zat adiktif dan psikotropika.

14	Bahan rumahtangga kimia	1. Bagaimanakah perbezaan bahan kimia yang sering kita jumpai dalam rumah tangga? 2. Apakah semua bahan kimia dalam rumah tangga mempunyai efek samping yang sama?
15	Zat adiktif pada rokok	1. Bagaimanakah pengaruh zat adiktif pada rokok terhadap paru-paru manusia?

2. Tahap Perancangan (*Desine*)

a. Peta Kebutuhan dan Judul Petunjuk Praktikum

Penentuan judul tiap unit praktikum dalam petunjuk praktikum yang telah dikembangkan dapat dilihat pada table berikut

Tabel 2. Matri dan judul unit praktikum

No	Materi	N	Judul unit praktikum
1	Pertumbuhan dan perkembangan	1	Perkecambah
2	Pertumbuhan dan perkembangan pada manusia	2	Tahap perkembangan manusia
3	Sistem gerak	3	Sendi gerak
4	Sistem pencernaan	4	Nutrisi pada makanan
5	Sistem pernapasan	5	Frekuensi pernapasan manusia
6	Sistem peredaran darah	6	Pembuluh darah
		7	Golongan darah
7	Struktur dan fungsi tubuh tumbuhan	8	Akar monokotil dan dikotil
		9	Organ pada tumbuhan
8	Fotosintesis	10	Uji amilum pada daun
9	Gerak pada tumbuhan	11	Gerak tropisme
		12	Gerak nasy
10	Hama dan penyakit pada tumbuhan	13	Hama dan penyakit pada Tumbuhan
11	Bahan kimia dalam rumah tangga	14	Bahan kimia rumah tangga
12	Zat adiktif dan psikotropika	15	Zat adiktif pada rokok

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir produk yang dikembangkan pada tahap perencanaan. Hasil dari tahap pengembangan ada tiga yaitu :

- 1) Pengembangan petunjuk praktikum berbasis masalah,
- 2) Produk petunjuk praktikum,
- 3) Data hasil evaluasi produk, angket respon guru dan siswa.

1. Analisis Data Kevalidan

Hasil analisis data Tingkat ke validan petunjuk praktikum ipa yang dikembangkan dapat dilihat pada table berikut

Tabel 3. Analisis kevalidan petunjuk praktikum

No	Komponen	Rata-rata	Hasil
1	Format	4	Valid
2	Isi	4	Valid
3	Bahasa dan Penulisan	4,6	Valid
	Total	4,2	Valid

2. Analisis Data Kepraktisan

Adapun hasil penilaian tingkat kepraktisan oleh dua orang guru IPA di MTs Negeri 1 Libureng Kab. Bone yang bertindak sebagai praktisi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil analisis kepraktisan Petunjuk Praktikum Berbasis Masalah

No	Responden	Guru 1	Guru 2
	Jumlah	43	40
	Rata-rata tiap indikator		41,5
	$IP = \frac{\sum_{i=1}^n Ai}{n}$	4,6	Praktis

3. Analisis data keefektifan

Adapun data hasil respon siswa kelas VIII MTs Negeri 1 Libureng Kabupaten Bone dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Respon Siswa

No	Indikator	Sts	TS	R	S	SS	$RS = \frac{f}{n} \times 100\%$
	Rata-Rata total hasil respon siswa			$R_s = \frac{\sum_{i=1}^n R_{si}}{n}$			84,8 % Positif

Pembahasan

Kualitas petunjuk praktikum meliputi tiga komponen yaitu kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Hasil analisis data di atas dapat dilihat pada pembahasan berikut:

1. Kevalidan petunjuk praktikum berbasis masalah

Dalam pengujian validitas produk petunjuk praktikum berbasis masalah, melalui beberapa perbaikan dari produk awal yang dibuat, perbaikan-perbaikan tersebut sesuai dengan saran dari validator ahli yang diantaranya adalah perbaikan sampul yang masih kurang menarik, tabel pengamatan yang masih kurang lengkap, perumusan masalah yang harus diperbaiki lagi serta penggunaan bahasa dan penulisan yang harus diperbaiki. Setelah melakukan perbaikan sesuai saran tersebut produk petunjuk praktikum berbasis masalah ini dinyatakan dapat digunakan dengan revisi kecil. Berdasarkan hasil analisis data penilaian ahli dan praktisi sebagaimana telah diuraikan pada penyajian hasil validasi, secara umum petunjuk praktikum yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan. Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa petunjuk praktikum yang telah dikembangkan telah didasari pada kajian teoritik yang kuat serta memiliki konsistensi

secara internal. Interpretasi ini didasarkan pada perolehan data validitas petunjuk praktikum yang divalidasi berada pada interval $3 \leq VR \leq 4$, dalam kategori valid.

a. Aspek Format petunjuk praktikum

Aspek ini terdiri dari sub-aspek (1) judul materi mewakili keseluruhan isi petunjuk praktikum, (2) petunjuk kegiatan mampu mengarahkan siswa dalam kegiatan praktikum, (3) menyajikan kompetensi yang akan dicapai, (4) kesesuaian informasi pendukung berupa teori singkat alat dan bahan, cara kerja dan konsep yang akan dibahas dalam petunjuk praktikum, (5) kesesuaian langkah procedural kegiatan yang harus dilaksanakan siswa dengan konsep yang akan dibahas dalam petunjuk praktikum, dan (6) kesesuaian penyajian soal dengan kegiatan yang dilakukan sesuai dengan petunjuk praktikum.

b. Aspek isi petunjuk praktikum

Aspek isi petunjuk praktikum terdiri atas sub aspek (1) kesesuaian indikator dengan yang akan dicapai, (2) kebenaran konsep atau materi, dan (3) kesesuaian materi dengan kegiatan praktikum. Untuk sub aspek pertama, validator pertama memberikan skor empat sedangkan validator kedua memberikan skor dua, sub-aspek kedua, validator pertama memberikan skor empat sedangkan validator

kedua memberikan skor tiga, dan untuk sub aspek ketiga, validator pertama memberikan skor empat sedangkan validator kedua member skor dua. Skor rata-rata untuk aspek isi petunjuk praktikum adalah 4 atau valid.

c. Aspek bahasa dan penulisan

Aspek bahasa dan penulisan terdiri atas sub aspek (1) soal dirumuskan dengan bahasa yang sederhana dan tidak menimbulkan penafsiran ganda, (2) ditulis dengan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baku, dan (3) menggunakan huruf yang jelas dan mudah dimengerti.

Berdasarkan hasil analisis data kevalidan petunjuk praktikum berbasis masalah diperoleh nilai kevalidan dari dua validator ahli untuk setiap aspek penilaian yaitu kesesuaian format adalah 4; kelayakan isi adalah 4; bahasa dan penulisan adalah 4,6 Jadi nilai rata-rata kevalidan petunjuk praktikum berbasis masalah adalah 4,2 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai ini termasuk dalam kategori “ Valid” ($4 \leq V < 5$). Kevalidan petunjuk praktikum berbasis masalah disimpulkan termasuk dalam kategori valid karena petunjuk praktikum berbasis masalah yang telah dibuat memenuhi seluruh aspek penilaian.

d. Kepraktisan petunjuk praktikum berbasis masalah

Komponene kepraktisan petunjuk praktikum ditentukan berdasarkan penilaian oleh dua orang praktisi yang dinilai secara umum berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sebagai praktisi dan berdasarkan hasil pengamatan keterlaksanaan petunjuk praktikum pada saat proses praktikum di dalam laboratorium.

1. Komponen Desain Penuntun Menarik..
2. Komponen Ilustrasi gambar sesuai dengan materi.
3. Komponen Penuntun praktikum mudah dibawa.
4. Komponen Petunjuk ini menyediakan petunjuk yang jelas dan mudah dipahami
5. Komponen Ukuran dan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca.
6. Komponen Materi singkat yang diberikan membantu siswa untuk lebih memahami tujuan pelaksanaan praktikum.
7. Komponen Penyajian materi dan orientasi masalah dalam penuntun mendorong peserta didik untuk menyelesaikan

permasalahan atau mencari jawaban dari permasalahan dari kegiatan praktikum.

8. Komponen Penyajian materi mendorong peserta didik untuk melakukan pencarian, pengumpulan informasi dan temuan lainnya untuk mengetahui/membuktikan kebenaran sebuah fakta kemudian membuat kesimpulan dengan bahasanya sendiri.
9. Komponen Penyajian materi mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi dengan peserta didik lain dan guru.

Menurut Prastowo (2011), menyatakan kepraktisan dari suatu bahan ajar hanya dapat dipenuhi jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa apa yang dikembangkan dapat diterapkan. Kepraktisan petunjuk praktikum berbasis masalah dilihat dari hasil respon guru. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, praktis diartikan mudah dan senang memakainya. Indikator kepraktisan petunjuk praktikum berbasis masalah adalah hasil respon guru sebagai praktisi petunjuk praktikum berbasis masalah.

Hasil analisis data angket respon guru terhadap petunjuk praktikum berbasis masalah untuk semua aspek penilaian yaitu kemenarikan tampilan petunjuk praktikum, kemudahan penggunaan, kemudahan memahami isi petunjuk praktikum, penyajian materi pembelajaran yaitu 4,6 . Berdasarkan data yang diperoleh, maka kriteria untuk kepraktisan petunjuk praktikum berbasis masalah masuk ke dalam kategori “sangat praktis” ($4 \leq P < 5$).

Kepraktisan petunjuk praktikum berbasis masalah disimpulkan termasuk dalam kategori sangat praktis karena petunjuk praktikum berbasis masalah yang telah dibuat memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan hasil analisis respon guru yang menunjukkan hasil positif dengan kategori setuju. Berdasarkan nilai total kepraktisan petunjuk praktikum maka petunjuk praktikum berbasis masalah dinyatakan praktis dan layak digunakan di MTs Negeri 1 Libureng Kabupaten Bone. Kepraktisan petunjuk praktikum penting untuk diuji sebab kepraktisan merupakan salah satu kriteria yang menentukan sebuah produk pengembangan dikatakan baik dan layak guna.

e. Keefektifan petunjuk praktikum berbasis masalah.

Petunjuk praktikum dikatakan efektif, jika memenuhi dua criteria, yaitu (1) petunjuk praktikum yang dikembangkan efektif menurut ahli dan praktisi; (2) petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat memberikan hasil yang sesuai dengan harapan. Indikator keefektifan tersebut adalah (1) aktivitas siswa dalam kegiatan praktikum, (2) kemampuan guru dalam mengelola kelas pada saat kegiatan praktikum, dan (3) respon siswa. Criteria keefektifan petunjuk praktikum terpenuhi apabila 2 dari 3 komponen penentu syarat keefektifan telah terpenuhi.

Pengukuran keefektifan produk petunjuk praktikum berbasis masalah yang telah dikembangkan diukur hanya dengan menggunakan data hasil respon siswa terhadap petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Data hasil respon siswa yang dilakukan dengan membagikan angket kepada siswa terhadap petunjuk praktikum berbasis masalah adalah rata-rata persentase respon siswa terhadap isi keseluruhan petunjuk praktikum berbasis masalah adalah 84,8% siswa yang memberikan respon positif dan siswa yang memberikan respon negatif sebanyak 15,1%. Hal tersebut menunjukkan hampir seluruh siswa memberikan respon positif terhadap petunjuk praktikum berbasis masalah ini, karena mereka menganggap bahwa petunjuk praktikum ini dapat lebih meningkatkan pemahaman mereka tentang materi IPA dalam kegiatan praktikum dan sangat membantu dalam terlaksananya kegiatan praktikum.

Data yang diperoleh dari hasil pembagian angket respon siswa menunjukkan bahwa petunjuk praktikum berbasis masalah ini telah memenuhi kriteria keefektifan berdasarkan respon positif yang diberikan oleh siswa. Menurut Hobri (Rahmayani, 2015), untuk menentukan pencapaian tujuan pembelajaran ditinjau dari respon siswa, apabila banyaknya siswa yang memberi respon positif lebih besar atau sama dengan 80% dari jumlah subjek yang diteliti.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum berbasis masalah yang dikembangkan bersifat valid, praktis dan efektif. Nilai kevalidan adalah 4,2 yang berarti bahwa petunjuk praktikum berbasis masalah

termasuk dalam kriteria valid. Nilai kepraktisan adalah 4,6 yang berarti bahwa petunjuk praktikum berbasis masalah tergolong dalam kriteria praktis. Petunjuk praktikum berbasis masalah yang dikembangkan juga sudah tergolong efektif dengan melihat hasil respon positif dari siswa yang mencapai 84,8 %.

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi para pendidik IPA dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di kelas khususnya kegiatan praktikum. Penelitian ini juga diharapkan mampu dilanjutkan dan dilengkapi oleh beberapa peneliti lain di bidang Pendidikan guna terciptanya produk-produk pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, M. (2018). Peran laboratorium ilmu pengetahuan alam (ipa) dalam pembelajaran ipa madrasah ibtidaiyah (mi)/sekolah dasar (sd). *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Prodi Pendidikan Agama Islam*, 1-10.
- Agustina, P., Saputra, A., Anif, S., Rayana, A., & Probawati, A. (2021). Analisis keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa kelas XI IPA SMA pada praktikum biologi. *EduSains*, 13(1), 1-7.
- Arifin, Z. (2020). Metodologi penelitian pendidikan. *Jurnal Al-Hikmah*, 1(1).
- Fatmawati, E. T., & Sujatmika, S. (2018). Efektivitas Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 163-171.
- Hidayat, U. S. (2021). *Urgensi Penguatan Pendidikan Karakter Dalam Menyiapkan Generasi Emas 2045: Strategi Membangun Generasi Cerdas, Berkarakter dan Berdaya Saing di Abad 21*. Nusa Putra Press.
- Lestari, N. (2018). Prosedural mengadopsi model 4D dari Thiagarajan suatu studi pengembangan LKM bioteknologi menggunakan model PBL bagi mahasiswa. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 56-65.
- Moiyo, Y., Buhungo, T. J., & Abdjul, T. (2024). Analisis Keefektifan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based

- Learning (PBL) Berbantuan Video Pembelajaran Materi Fluida Statis. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(02), 125-132.
- Rahmat, I., Hatta, A. A., Samputri, S., & Nurhidayah, N. (2024). Validitas dan Praktikalitas Media Diorama Berbasis AR (Augmented Reality) berbantuan Assembler Edu pada Materi Siklus Air. *JURNAL BIOEDUKASI*, 7(1), 404-410.
- Rohman, P. N., Na'im, M., & Sumardi, S. (2021). Pengembangan media berbasis prezi pada mata pelajaran sejarah kelas X SMA dengan model 4d. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 7(1), 1-9.
- Rosmalinda, D., & Pamela, I. S. (2023). Pengembangan Modul Elektronik Praktikum IPA menggunakan Aplikasi Canva dan Flip Builder. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 778-789.
- Santi, I. K. L., & Santosa, R. H. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran menggunakan Pendekatan Saintifik pada materi pokok geometri ruang SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 35-44.
- Saputra, H. (2021). Pembelajaran berbasis masalah (problem based learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(3), 1-9.
- Sihotang, N. T. S., Hasratuddin, H., & Yumiati, Y. (2023). ANALISIS KEVALIDAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL MISSOURI MATHEMATICS PROJECT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN MOTIVASI SISWA SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 5004-5018.
- Wahab, M. N. N. D., Istyadi, M., & Putri, R. F. (2021). Pengembangan modul pembelajaran IPA SMP berbasis literasi sains pada materi sistem tata surya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 278-291.
- Wisudawati, A. W., & Sulistyowati, E. (2022). *Metodologi pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.