



DESAIN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBASIS MASALAH UNTUK MENUNJANG KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) PADA MATERI KUALITAS PERAIRAN

**Susy Amizera^{1*}, Elvira Destiansari², Didi Jaya Santri³,
& Lucia Maria Santoso⁴**

^{1,2,3,&4}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sriwijaya, Jalan Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Indralaya,
Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662, Indonesia

*Email: susyamizera@fkip.unsri.ac.id

Submit: 12-10-2023; Revised: 03-11-2023; Accepted: 07-11-2023; Published: 30-12-2023

ABSTRAK: Kegiatan industri dapat meningkatkan buangan limbah yang berdampak pada penurunan kualitas perairan. Penurunan kualitas perairan memerlukan metode dalam pemecahan masalah. Pengembangan kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan pada kegiatan praktikum. Pada pembelajaran praktikum, mahasiswa diharapkan dapat merekonstruksi konsep melalui pemecahan suatu permasalahan, sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains. Kegiatan praktikum tersebut dapat difasilitasi menggunakan lembar kerja praktikum berbasis masalah. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendesain lembar kerja praktikum berbasis masalah untuk menunjang keterampilan proses sains mahasiswa terkait studi pendahuluan, desain pengembangan produk, uji validitas, dan respon mahasiswa pada pengujian skala kecil. Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian pengembangan menggunakan model Borg & Gall sampai pada uji coba skala kecil. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2023. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu wawancara dan pemberian angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar panduan wawancara, lembar angket untuk validasi produk, dan lembar angket respon mahasiswa. Selanjutnya, data dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa lembar kerja praktikum yang dikembangkan diawali dengan adanya studi pendahuluan terkait kebutuhan lembar kerja praktikum berbasis masalah pada materi kualitas perairan. Desain yang dikembangkan berdasarkan komponen lembar kerja praktikum berbasis masalah yang telah divalidasi oleh dua orang ahli. Selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil yang menunjukkan bahwa aspek materi terkategori sangat baik, kegrafisan terkategori baik, dan bahasa terkategori sangat baik. Dengan demikian, hasil pengembangan ini dapat dilanjutkan dalam uji skala besar dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran praktikum.

Kata Kunci: Lembar Kerja Praktikum, Keterampilan Proses Sains, Kualitas Air.

ABSTRACT: Industrial activities can increase waste discharge which has an impact on reducing water quality. Decreasing water quality requires methods for solving problems. The development of problem solving abilities can be improved in practical activities. In practical learning, students are expected to be able to reconstruct concepts through solving problems, so they can develop science process skills. These practical activities can be facilitated using problem-based practical worksheets. The aim of this research is to design problem-based practicum worksheets to support students' science process skills related to preliminary studies, product development design, validity testing, and student responses to small-scale testing. The type of research used is development research using the Borg & Gall model to small scale trials. This research was carried out from July to August 2023. The data collection techniques used in this research were interviews and giving questionnaires. The instruments used in this research were an interview guide sheet, a questionnaire sheet for product validation, and a student response questionnaire sheet. Next, the data was analyzed descriptively. Based on the research results, it can be seen that the practicum worksheet that was developed began with a preliminary study regarding the need for problem-based practicum worksheets on water quality material. The design developed is based on problem-based practical worksheet components that have been validated by two experts. Furthermore, a small-scale trial was carried out which showed that the material aspects were categorized as very good, the graphics



were categorized as good, and the language was categorized as very good. Thus, the results of this development can be continued in large-scale tests and can be implemented in the practical learning process.

Keywords: Practical Worksheets, Science Process Skills, Water Quality.

How to Cite: Amizera, S., Destiansari, E., Santri, D. J., & Santoso, L. M. (2023). Desain Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah untuk Menunjang Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Kualitas Perairan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1400-1408. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.9303>



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

PENDAHULUAN

Peningkatan kegiatan industri dapat meningkatkan kapasitas buangan limbah. Limbah yang tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan kerusakan pada ekosistem perairan. Kerusakan komponen ekosistem tersebut muncul oleh kandungan zat berbahaya yang terdapat dalam limbah tersebut. Kandungan zat tersebut mempengaruhi kondisi fisik dan kimia perairan yang pada akhirnya berdampak pada penurunan kualitas perairan. Penurunan kualitas perairan merupakan suatu permasalahan lingkungan yang memerlukan beberapa alternatif solusi yang dapat dibahas pada proses pembelajaran.

Sehubungan dengan hal tersebut, pengembangan kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan pada proses pembelajaran, khususnya dalam kegiatan praktikum (Wahyudiana *et al.*, 2021; Amizera *et al.*, 2022). Pembelajaran praktikum dapat mengarahkan mahasiswa dalam pembelajaran kontekstual dengan cara merumuskan permasalahan secara operasional, merancang solusi terbaik untuk memecahkan masalah dan mengimplementasikannya dalam laboratorium, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya (Aydin *et al.*, 2015; Kurniawati, 2018).

Pada pembelajaran praktikum, mahasiswa diharapkan dapat merekonstruksi konsep melalui pemecahan suatu permasalahan. Kegiatan praktikum tersebut dapat difasilitasi menggunakan lembar kerja praktikum berbasis masalah (Hamim *et al.*, 2021). Lembar kerja praktikum berbasis masalah merupakan lembar kerja yang memuat komponen pembelajaran berbasis masalah. Hal ini dapat mengarahkan mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah dan bekerja sama sesama mahasiswa untuk memecahkan permasalahan tersebut (Destiansari *et al.*, 2022). Oleh karena itu, mahasiswa dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran melalui penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah dalam pemecahan masalah kualitas perairan.

Berkaitan dengan hal tersebut, pelaksanaan praktikum yang berbasis masalah dapat mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa, karena dapat memberikan pengalaman langsung mahasiswa melalui kegiatan ilmiah (Lepiyanto, 2017). Keterampilan proses sains merupakan kemampuan untuk memahami suatu peristiwa yang terjadi dengan tujuan mengembangkan konsep, prinsip, dan teori melalui kegiatan ilmiah (Fadillah, 2017; Nia *et al.*, 2019). Selain itu, dalam implementasinya, kegiatan praktikum dapat membangun kompetensi dan

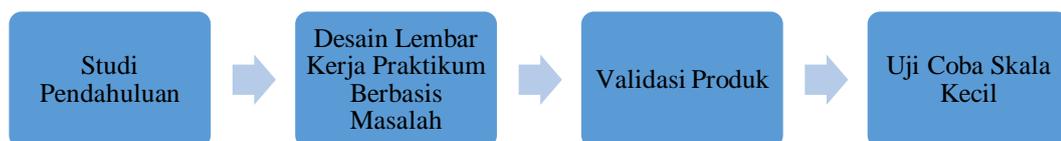
meningkatkan rasa ingin tahu mahasiswa dengan cara melakukan investigasi ilmiah (Marta *et al.*, 2018).

Lembar kerja praktikum yang didesain dengan berorientasi pada suatu permasalahan dapat memotivasi mahasiswa untuk mencari sendiri konsep materi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan. Selanjutnya, mahasiswa dapat membuktikan konsep yang didapat dengan melakukan kegiatan praktikum. Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Desain Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah untuk Menunjang Keterampilan Proses Sains pada Materi Kualitas Perairan”. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendesain lembar kerja praktikum berbasis masalah untuk menunjang keterampilan proses sains mahasiswa terkait studi pendahuluan, desain pengembangan produk, uji validitas, dan respon mahasiswa pada pengujian skala kecil.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R & D). Penelitian pengembangan atau *Research and Development* merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji tingkat validitas dan efektivitas produk tersebut sebelum diterapkan di lingkungan tertentu (Sugiyono, 2019). Lembar kerja praktikum yang dikembangkan menggunakan model Borg & Gall sampai pada uji coba skala kecil. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus tahun 2023. Adapun sampel dari penelitian ini yaitu mahasiswa semester VII Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sriwijaya yang berjumlah 12 orang Mahasiswa.

Tahapan penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu: 1) melakukan studi pendahuluan dengan cara wawancara mahasiswa terkait permasalahan yang ditemukan mahasiswa pada mata kuliah limnologi; 2) melakukan pengembangan lembar kerja praktikum berbasis masalah; 3) melakukan validasi produk; dan 4) uji coba skala kecil.



Gambar 1. Tahapan Penelitian.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu: 1) wawancara kendala yang dirasakan oleh mahasiswa terkait kajian pencemaran; 2) pemberian angket terkait validasi produk lembar kerja praktikum berbasis masalah; dan 3) pemberian angket respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar angket untuk validasi produk dan lembar angket respon mahasiswa terkait penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah. Selanjutnya, data dianalisis dengan cara deskriptif untuk memperoleh kriteria penilaian untuk validasi produk, dan persentase nilai respon mahasiswa terhadap lembar kerja praktikum yang digunakan.



Lembar kerja praktikum berbasis masalah dirancang agar dapat memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Melalui lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat memberikan panduan untuk mengikuti proses ilmiah yaitu mengamati, bertanya, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Selain itu, lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat merangsang pemikiran kritis dalam pemecahan masalah dengan cara mengintegrasikan keterampilan proses sains dalam kegiatan praktikum melalui penerapan konsep ilmiah secara kontekstual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain lembar kerja praktikum berbasis masalah dikembangkan sampai pada tahap uji coba skala kecil. Tahapan penelitian ini dimulai dengan studi pendahuluan, pengembangan produk, validasi produk, dan uji coba skala kecil.

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilaksanakan untuk mengetahui dan menganalisis permasalahan dan kendala yang dialami mahasiswa terkait pelaksanaan kegiatan praktikum, khususnya pada kajian kualitas air. Berdasarkan hasil wawancara kepada mahasiswa didapatkan hasil bahwa dibutuhkan lembar kerja praktikum berbasis masalah pada materi kualitas air. Hal ini dikarenakan permasalahan kualitas air tidak bisa digeneralisasi satu sama lain sehingga dibutuhkan suatu panduan investigasi berdasarkan permasalahan yang ditimbulkan. Menurut Agusnita & Fitri (2020), lembar kerja praktikum merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam proses investigasi. Adanya integrasi lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat mengembangkan kemampuan analisis dan berpikir kritis mengenai permasalahan yang ditimbulkan.

Berkaitan dengan hal tersebut, penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat diterapkan pada materi kualitas perairan berdasarkan faktor fisika dan kimia. Lembar kerja praktikum ini dapat memudahkan mahasiswa untuk mengidentifikasi parameter yang berkaitan dengan kualitas air. Menurut Aisyah *et al.* (2017), lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan alat yang berkaitan dengan parameter fisika kimia perairan yang dapat menentukan solusi yang tepat pada permasalahan kualitas air.

Kegiatan praktikum melalui penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat menuntun mahasiswa dalam mempersiapkan alat dan bahan serta menentukan agen fitoremediasi yang dapat menjadi alternatif solusi dalam masalah kualitas air karena bahan pencemar. Melalui kegiatan praktikum berbasis masalah dapat menunjang keterampilan proses sains, sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan penurunan kualitas air melalui pendekatan ilmiah yang sistematis dan terencana.

Desain Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah

Desain lembar kerja praktikum meliputi komponen-komponen dari lembar kerja praktikum berbasis masalah yang tersaji pada Tabel 1.



Tabel 1. Desain Komponen Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah.

No.	Komponen	Deskripsi
1	Judul	Pada bagian ini dituliskan judul kegiatan praktikum. Praktikum akan membahas mengenai kualitas air, khususnya yang dipengaruhi oleh aktivitas industri pewarna kain. Oleh karena itu, judul yang dituliskan pada lembar kerja praktikum ini, yaitu mengenai “dekolorisasi limbah pewarna menggunakan tumbuhan sebagai agen fitoremediasi”.
2	Petunjuk	Pada bagian ini dituliskan petunjuk pelaksanaan kegiatan praktikum, mulai dari kegiatan awal sampai akhir praktikum.
3	Capaian Pembelajaran	Pada bagian ini ditulis capaian pembelajaran, yaitu mahasiswa mampu mengidentifikasi kualitas air berdasarkan faktor fisik kimia perairan tawar yang disebabkan karena bahan pencemar tertentu.
4	Tujuan	Pada bagian ini dituliskan tujuan dari kegiatan praktikum yang meliputi: <ul style="list-style-type: none">• Menentukan nilai parameter kualitas air yaitu DO, pH, TDS, dan Suhu.• Membandingkan nilai parameter kualitas air sebelum dan setelah fitoremediasi.• Membandingkan lama waktu perubahan warna oleh agen fitoremediasi.
5	Informasi Pendukung	Pada bagian ini dituliskan informasi pendukung yang meliputi: <ul style="list-style-type: none">• Limbah pewarna tekstil.• Pengolahan limbah menggunakan agen fitoremediasi.
6	Alat dan Bahan	Pada bagian ini dituliskan alat dan bahan yang akan digunakan pada kegiatan praktikum. Alat yang digunakan meliputi alat-alat yang akan mengukur parameter kualitas air gelas kimia dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum ini, yaitu air limbah dan tumbuhan sebagai agen fitoremediasi.
7	Langkah Kerja	Pada bagian ini dituliskan prosedur atau langkah kerja yang bersesuaian dengan pembelajaran berbasis masalah.
8	Hasil Pengamatan	Pada bagian ini disajikan tabel hasil pengamatan yang meliputi tabel pengukuran parameter kualitas air, tabel nilai adsorbansi, dan tabel berat tumbuhan sebelum dan setelah perlakuan.
9	Pertanyaan	Pada bagian ini dituliskan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengarahkan mahasiswa untuk menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.
10	Kesimpulan	Pada bagian ini akan dibuatkan satu tempat khusus untuk menuliskan kesimpulan terhadap hasil kegiatan praktikum.
11	Penilaian	Pada bagian ini akan disajikan skor penilaian yang meliputi nilai jawaban pertanyaan dan nilai terhadap kesimpulan yang dituliskan mahasiswa.
12	Daftar Pustaka	Pada bagian ini akan dituliskan rujukan yang berkaitan dengan pembahasan terhadap hasil kegiatan praktikum.

Validasi Produk

Desain lembar kerja praktikum berbasis masalah yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh dua orang validator untuk menguji validitas terhadap



produk tersebut. Validasi produk tersebut menggunakan indeks koefisien cappa. Hasil validasi tersebut tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Produk.

No.	Tahap Validasi	Saran Validator 1	Saran Validator 2	Koefisien Cappa
1	Validasi Pertama	Pada lembar kerja praktikum sebaiknya dibuatkan spesifikasi/ ukuran alat yang digunakan, dan langkah kerja untuk menunjang keterampilan proses sains mahasiswa, serta ditambahkan rubrik penilaian.	Tujuan pembelajaran lebih baik menggunakan kata kerja operasional, seperti kata kerja menentukan untuk tujuan 1 dan 3, dan kata kerja membandingkan untuk kata kerja 2 dan 4.	0.36 (Cukup)
2	Validasi Kedua	Diperjelas untuk ukuran dan proporsional alat yang digunakan di prosedur kerja.	Perbaiki efektivitas bahasa yang digunakan.	0.53 (Sedang)
3	Validasi Ketiga	Tidak ada.	Tidak ada.	0.65 (Baik)

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil produk lembar kerja praktikum yang dikembangkan terkategori baik setelah dilakukan tiga kali uji validasi. Lembar kerja praktikum berbasis masalah dikembangkan agar dapat membantu pemecahan suatu masalah melalui pengalaman langsung. Selain itu, prosedur kegiatan praktikum yang bertujuan untuk pemecahan masalah dapat mengembangkan keterampilan proses sains. Perancangan lembar kerja praktikum yang berbasis masalah juga mempertimbangkan komponen-komponen lembar kerja praktikum yang mengintegrasikan muatan keterampilan proses sains. Hal ini dapat memfasilitasi peningkatan keterampilan proses sains mahasiswa dan kemampuan berpikir kritis.

Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan untuk mengujicoba produk lembar kerja praktikum berbasis masalah. Pada tahap ini, diperoleh hasil uji coba skala kecil terhadap penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah pada aspek materi, tampilan, dan bahasa yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Skala Kecil Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah.

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Indeks Rata-rata (%)	Kategori
1	Materi	Kegiatan praktikum yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran, prosedur kegiatan praktikum sistematis dan dapat mendukung keterampilan proses sains mahasiswa.	85.3	Sangat Baik
2	Kegrafikan	Ilustrasi disajikan sesuai fakta dan konsep yang dapat mendukung dalam pemecahan	73.5	Baik



No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Indeks Rata-rata (%)	Kategori
3	Bahasa	masalah serta keterampilan proses sains mahasiswa. Bahasa yang digunakan komunikatif, jelas, dan sesuai EYD.	86.1	Sangat Baik

Hasil uji coba skala kecil yang dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui respon mahasiswa terhadap penggunaan lembar kerja praktikum berbasis masalah. Hasil uji coba skala kecil dapat menjadi indikator terhadap efektivitas dan efisiensi lembar kerja praktikum tersebut. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa materi yang disajikan dalam lembar kerja praktikum telah terkategori sangat baik. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan praktikum yang disajikan telah bersesuaian dengan capaian pembelajaran, prosedur kegiatan praktikum sistematis dan dapat mendukung keterampilan proses sains mahasiswa. Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan praktikum dapat meningkatkan motivasi dalam kegiatan praktikum (Wahyudiati, 2016; Yuliana *et al.*, 2017).

Motivasi yang tinggi dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang menyenangkan. Hal ini dapat berdampak pada peningkatan berpikir kritis dalam pemecahan suatu permasalahan, sehingga berimplikasi pada kemampuan proses sains mahasiswa (Yanti *et al.*, 2019; Bajung *et al.*, 2021). Selain itu, dari aspek kegrafisan telah terkategori baik dan aspek bahasa terkategori sangat baik. Ilustrasi yang disajikan pada lembar kerja praktikum telah sesuai fakta dan konsep yang dapat mendukung dalam pemecahan masalah serta keterampilan proses sains mahasiswa. Ilustrasi yang tergambar dalam lembar kerja praktikum dapat menjadi suatu media komunikatif yang dapat mempermudah dalam pemahaman suatu konsep ilmiah pemecahan masalah. Selain itu, penggunaan bahasa yang efektif dan efisien juga dapat mempermudah dalam kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur kegiatan yang sistematis, sehingga dapat mendukung proses pemecahan masalah dan keterampilan proses sains.

SIMPULAN

Lembar kerja praktikum yang dikembangkan diawali dengan adanya studi pendahuluan terkait kebutuhan lembar kerja praktikum berbasis masalah pada materi kualitas perairan. Desain yang dikembangkan berdasarkan komponen lembar kerja praktikum berbasis masalah yang telah divalidasi oleh dua orang ahli dan terkategori baik berdasarkan koefisien kappa. Selanjutnya, dilakukan uji coba skala kecil yang menunjukkan bahwa aspek materi terkategori sangat baik, kegrafisan terkategori baik, dan bahasa terkategori sangat baik.

SARAN

Pengembangan lembar kerja praktikum berbasis masalah dapat dilanjutkan ke uji skala besar, dan selanjutnya dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran praktikum pada materi kualitas perairan.



UCAPAN TERIMA KASIH

Publikasi artikel ini dibiayai oleh anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2023. SP DIPA-023.17.2.677515/2023, tanggal 30 November 2022, Sesuai SK. Rektor: 0189/UN9.3.1/SK/2023 tanggal 18 April 2023.

DAFTAR RUJUKAN

- Agusnita., & Fitri, R. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Keterampilan Proses Sains untuk Kelas XI Semester II SMA/MA. *Bioilmi : Jurnal Pendidikan*, 6(1), 55-64. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v6i1.5019>
- Aisyah, R., Aisyah, F. N., & Yunita, Y. (2017). Penggunaan Lembar Kerja Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 2(1), 116-123. <https://doi.org/10.15575/jta.v2i1.1368>
- Amizera, S., Santri, D. J., Anggraini, N., & Destiansari, E. (2022). *Hybrid Learning* : Desain Pembelajaran Praktikum Botani Tumbuhan Berpembuluh untuk Menunjang Kemampuan Literasi Digital Mahasiswa dalam Pembelajaran Tatap Muka Terbatas. *Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(3), 19-27. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i3.18580>
- Aydin, S., Demirdogen, B., Akin, N. F., Uzuntiryaki-Kondakci, E., & Tarkin, A. (2015). The Nature and Development of Interaction Among Components of Pedagogical Content Knowledge in Practicum. *Teaching and Teacher Education*, 46(1), 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.10.008>
- Bajung, E., Ain, N., & Sholikhah. (2021). Motivasi Belajar terhadap Berpikir Kritis Melalui PBL. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 3(2), 113-121.
- Destiansari, E., Amizera, S., Anggraini, N., & Arifin, Z. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Digital Berbantuan Virtual Laboratorium pada Materi Pencemaran Air. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 736-745. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6104>
- Fadillah, E. N. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Didaktika Biologi : Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), 123-134. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v1i2.770>
- Hamim, L., Fajariningtyas, A. D., & Hidayat, N. J. (2021). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Masalah Memuat Literasi Sains Siswa SMP Kelas VIII. *LENSA (Lentera Sains) : Jurnal Pendidikan IPA*, 11(1), 31-37. <https://doi.org/10.24929/lensa.v11i1.155>
- Kurniawati, Y. (2018). Analisis Kesulitan Penguasaan Konsep Teoritis dan Praktikum Kimia Mahasiswa Calon Guru Kimia. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 1(2), 146-153. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i2.4537>
- Lepiyanto, A. (2017). Analisis Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(2), 156-161. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v5i2.795>
- Marta, M. H. C., Suganda, O., & Widiantie, R. (2018). Upaya Meningkatkan



- Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Praktikum Berbasis *Modified Free Inquiry* (MFI) pada Konsep Animalia di Kelas X MIPA. *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 10(1), 1-9. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i01.802>
- Nia, J., Irawan, B., & Nuzullah, A. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas VIII di SMP Negeri 8 Tanjungpinang. *Pedagogi Hayati*, 3(1), 8-13. <https://doi.org/10.31629/ph.v3i1.1340>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Wahyudiana, E., Sagita, J., Iasha, V., Setiantini, A., & Setiarini, A. (2021). Modul Praktikum IPA Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Buana Pendidikan*, 17(2), 161-167. <https://doi.org/10.36456/bp.vol17.no2.a4341>
- Wahyudiati, D. (2016). Analisis Efektivitas Kegiatan Praktikum sebagai Upaya Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Tatsqif*, 14(2), 143-168. <https://doi.org/10.20414/jtq.v14i2.27>
- Yanti, Y. E., Susilo, H., Amin, M., & Hastuti, U. S. (2019). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar. In *Seminar Nasional Biologi "Inovasi Penelitian dan Pendidikan Biologi III (IP2B III) 2019* (pp. 77-86). Surabaya, Indonesia: Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya.
- Yuliana., Hala, Y., & Taiyeb, A. M. (2017). Efektifitas Penggunaan Laboratorium terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Peserta Didik SMPN 3 Palakka Kabupaten Bone. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 5(5), 1-7. <https://doi.org/10.26858/jnp.v5i1.3278>