



## Perancangan Panduan Praktikum Larutan Berorientasi Pada Kemampuan Literasi Sains Untuk Pembelajaran IPA

Vindhy Dian Indah Pratika ✉, Faudina Permatasari

Universitas Bhineka PGRI

Jl. Mayor Sujadi No.7, Manggis, Plosokandang, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, Indonesia

| [vindhydian\\_science@ubhi.ac.id](mailto:vindhydian_science@ubhi.ac.id) ✉ | DOI : <https://doi.org/10.37729/jips.v5i2.5664> |

### Article Info

#### Submitted

25/09/2024

#### Revised

18/11/2024

#### Accepted

26/11/2024

**Abstrak** - Praktikum pada umumnya dirancang secara khusus agar mahasiswa dapat melakukan eksperimen, kemampuan memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah. Tujuan dalam Penelitian ini adalah untuk mengembangkan panduan praktikum pada mata kuliah larutan yang berorientasi pada literasi sains mahasiswa pendidikan IPA Universitas Bhinneka PGRI dan melihat kelayakan dan kepraktisan dari pengembangan panduan praktikum tersebut. Jenis penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang diawali dengan studi pendahuluan dan sampai tahap uji terbatas untuk melihat kepraktisan sehingga menghasilkan produk panduan praktikum yang berorientasi pada kemampuan literasi sains. Pada penelitian ini dilakukan uji validitas materi dan media untuk melihat kelayakannya, serta angket yang diberikan pada mahasiswa untuk melihat kepraktisan panduan praktikum. Didapatkan hasil uji validitas materi dengan presentase 91 persen yang menyakan sangat layak, validitas media menunjukkan presentase 88 persen dan menyakan sangat layak, serta uji kepraktisan media menunjukkan presentase 82,67 persen yang merupakan kriteria sangat layak. Secara keseluruhan hasil pengembangan panduan praktikum ini dinyatakan sangat layak untuk tahap awal pengembangan panduan.

**Kata kunci:** *Panduan praktikum, Kimia, Literasi sains*

**Abstract** - Practicums are generally designed specifically so that students can carry out experiments, the ability to solve problems with a scientific approach. The aim of this research is to develop a practicum guide for a solution course oriented towards scientific literacy for science education students at Bhinneka PGRI University and to see the feasibility and practicality of developing this practicum guide. This type of research uses the *Research and Development* (R&D) method which begins with a preliminary study and reaches a limited testing stage to see practicality so as to produce a practical guide product that is oriented towards scientific literacy skills. In this research, the validity of the material and media was tested to see its suitability, as well as a questionnaire was given to students to see the practicality of the practicum guide. The results of the material validity test were obtained with a percentage of 91 percent which indicated it was very feasible, media validity showed a percentage of 88 percent and indicated it was very feasible, and the media practicality test showed a percentage of 82.67 percent which was a very feasible criterion. Overall, the results of the development of this practicum guide are stated to be very feasible for the initial stage of guide development.



**Keywords:** *Experiment book, Chemistry, Science literation*

## 1. Pendahuluan

Era Digitalisasi 5.0 saat ini menggiring ilmu dan pengetahuan yang sangat pesat, khususnya dalam dunia pendidikan. Literasi sains merupakan kompetensi yang sangat penting dalam menghadapi tantangan global saat ini. Pesatnya perkembangan sains mengharuskan manusia untuk bekerja menyesuaikan pada berbagai aspek kehidupan.

Dalam mewujudkan pendidikan yang semakin maju harus didukung oleh sumber daya manusia (SDM) salah satu untuk menyikapinya adalah dengan *science literacy* [1], [2]. Kemampuan literasi sains yang baik dapat membantu dan mampu meningkatkan kualitas sumber daya manusia itu sendiri.

Kemampuan Literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam memahami sains, mengkomunikasikan sains dan menerapkan pengetahuan sains yang dimiliki untuk memecahkan masalah, sehingga dapat meningkatkan sikap dan kepekaan terhadap lingkungan sekitar. Abad 21, memang membutuhkan keterampilan pengetahuan kognitif yang mendalam dalam konteks kehidupan mengenai suatu masalah, peristiwa, atau kejadian [3]. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah [4], [5]. Dalam tingkat pendidikan ilmu IPA, salah satu yang berperan adalah ilmu kimia adalah mata kuliah larutan. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang perlu menekankan perkuliahan dengan teori dan didukung dengan praktikum. Perkuliahan dengan mempelajari teori maupun praktikum harus ditingkatkan sejak tahun pertama perkuliahan sebagai bekal bagi mahasiswa calon guru IPA dimana guru IPA dituntut untuk mampu menjelaskan teori ataupun melakukan kegiatan praktikum IPA yang di dalamnya meliputi fisika, kimia, dan biologi [6]. Suatu kegiatan pembelajaran akan terlaksana dengan baik apabila terdapat perangkat pembelajaran yang mendukung. Ketersediaan perangkat pembelajar salah satunya berupa petunjuk praktikum untuk mendukung kegiatan pembelajaran dalam melatih keterampilan proses mahasiswa [7].

Praktikum sangat diperlukan untuk mata kuliah larutan karena selain untuk meningkatkan pembelajaran yang lebih aktif, praktikum ini untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sebagai sarana pengembangan ketrampilan proses mahasiswa. Dari semua komponen yang diperlukan tersebut dapat membantu mahasiswa untuk memahami kemampuan literasi sains [8], [9], [10]. Paradigma utama proses pembelajaran adalah bagaimana membelajarkan mahasiswa. Setelah pembelajaran, mahasiswa harus dapat menerapkan apa yang telah dipelajari, untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa tidak hanya dipandang sebagai subjek penerima informasi, mendengar dan menghafal, melainkan mahasiswa harus diberikan kesempatan agar lebih aktif dalam menggali serta mengkonstruksi pengetahuan. Di abad ke-21 sekarang literasi sains diduga bagaikan pokok pada pendidikan, sebab kemampuan sains serta teknologi sebagai pokok kesuksesan warga negara [11]. Akan tetapi ada kendala yang dihadapi dalam mata kuliah larutan, ternyata kemampuan literasi sains mahasiswa masih tergolong rendah dan belum mencapai kompetensi-kompetensi yang diharapkan dalam literasi sains. Dan hal ini juga disebabkan tidak tersedianya panduan praktikum yang jelas untuk melakukan sebuah percobaan, yang mana fasilitas tersebut belum memadai, yang mengakibatkan tidak berlangsungnya suatu topik praktikum dengan baik. sehingga dengan demikian dirancanglah suatu panduan praktikum yang dapat membantu mahasiswa dalam kegiatan praktikum.

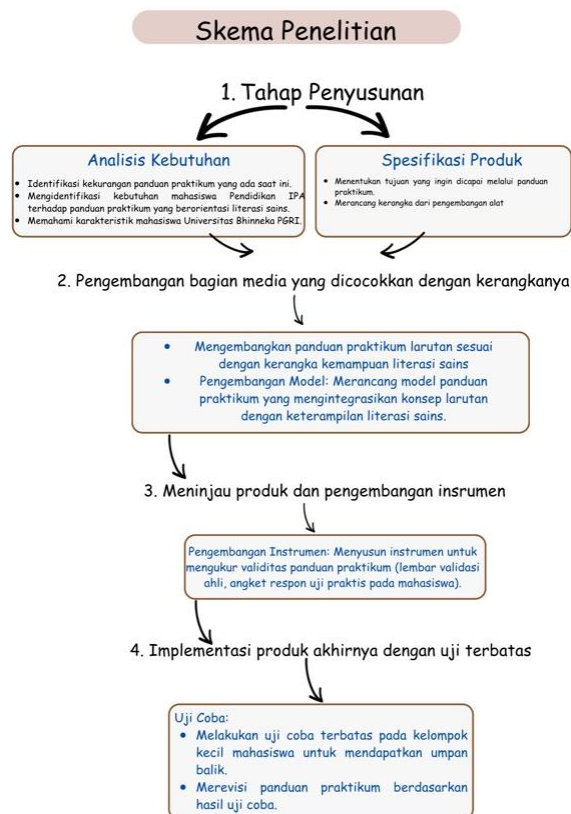
Panduan praktikum merupakan fasilitas yang diberikan oleh dosen agar mahasiswa dapat belajar dan bekerja secara kontinu dan terarah [6], [12]. Pengembangan petunjuk praktikum dapat dilakukan dengan berbagai model pengembangan [3], [7]. Buku panduan ini perlu dikembangkan untuk membantu mahasiswa menguasai kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan. Selain itu panduan praktikum ini sebagai pengembangan fasilitas dan kualitas aktivitas praktikum, mengingat buku praktikum yang ada belum dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan literasi sains yang berorientasi pada kehidupan di lingkungan sekitar. Hal ini juga sejalan dengan penelitian [13] tentang pentingnya buku petunjuk praktikum berorientasi pemecahan masalah ditunjukkan dari hasil penelitian bahwa buku panduan petunjuk praktikum praktis mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah umum yang dikembangkan dapat menjadikan kegiatan praktikum berjalan lebih lancar dan terarah dan penelitian [14], [15] terkait pengembangan produk penuntun praktikum biologi umum dengan nilai 3,50 berbasis pendekatan saintifik dikategorikan sangat valid. Komponen yang perlu di penuhi dalam literasi sains dijelaskan dalam draf PISA, yang menguraikan tentang kompetensi yang harus dimiliki oleh seseorang diantaranya yaitu (1) pengetahuan ilmiah dan penggunaan pengetahuan untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti tentang isu-isu terkait sains; (2) pemahaman tentang karakteristik ilmu pengetahuan sebagai bentuk pengetahuan manusia dan penyelidikan ilmiah (inkuiri); (3) kesadaran tentang bagaimana

sains dan teknologi membentuk lingkungan material, intelektual dan budaya; (4) kesediaan untuk terlibat dalam isu-isu terkait sains dengan gagasan ilmu pengetahuan, sebagai warga yang reflektif [12]. Panduan praktikum ini memiliki karakter yang telah disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa, kebutuhan pendidikan dan fasilitas yang tersedia. Dengan mengembangkan sebuah panduan praktikum ini harapannya dapat memudahkan aktivitas praktikum dan dapat dikembangkannya inovasi baru dalam perkuliahan. Mata kuliah larutan ini membahas tentang materi terkait sifat koligatif larutan, kesetimbangan, laju reaksi, larutan asam basa, larutan penyangga, dan hidrolisis garam. Materi- materi tersebut memiliki karakter yang khas untuk dilakukan sebuah praktikum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan panduan praktikum larutan yang berorientasi literasi sains untuk mahasiswa pendidikan IPA di Universitas Bhinneka PGRI dan melihat tingkat kelayakan, serta kepraktisan dalam pembuatan panduan praktikum ini. Dengan panduan yang lebih baik, diharapkan mahasiswa dapat memahami konsep-konsep kimia khususnya pada mata kuliah larutan secara lebih mendalam, serta mampu menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

## 2. Metode

Metode penelitian menggunakan *Research and Development (R&D)* yang diawali dengan studi pendahuluan dan sampai tahap uji terbatas untuk melihat kepraktisan untuk menghasilkan produk buku panduan praktikum yang berorientasi pada literasi sains (pengembangan berdasarkan Sugiono, 2014) [16]. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 4 tahapan, tahapan pertama yaitu penyusunan (yaitu tahap mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi kebutuhan sesuai dengan tujuan, Merancang sebuah kerangka dari pengembangan alat); tahap kedua mengembangkan bagian – bagian dari media yang telah dicocokkan dengan kerangkanya; tahap ketiga meninjau produk dan pengembangan instrumen; dan tahap keempat mengimplementasikan produk akhirnya dengan melakukan uji terbatas. Rancangan pengembangan ini diskemakan pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Desain Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Larutan

Pada tahap pertama yaitu proses penyusunan panduan dengan dilakukan dua tahapan yaitu melakukan analisis kebutuhan sebelum melakukan sebuah pengembangan panduan praktikum dan merinci secara spesifik pengembangan yang akan dilakukan. Pada tahap ini mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan maha kuliah tersebut, karakteristik mahasiswa hingga nantinya dapat menentukan tujuan pembuatan panduan praktikum secara spesifik hingga merancang kerangka dari pengembangan alat. Tahap kedua yaitu proses pengembangan bagian media yang dicocokkan dengan kerangkanya. Tahap ini merupakan proses mengembangkan panduan praktikum larutan sesuai dengan kerangka kemampuan literasi sains dan merancang model panduan yang diintegrasikan dengan kemampuan literasi sains. Tahap ketiga yaitu meninjau produk dan pengembangan instrumen. Pada tahap ini merupakan proses pembuatan instrumen untuk mengetahui kelayakan dari panduan yang dibuat, dengan melakukan validasi isi dan validasi media serta angket respon uji praktis terhadap mahasiswa. Tahap terakhir yaitu implementasi produk akhir dengan uji coba terbatas selanjutnya yaitu uji coba terbatas yang dilakukan pada mahasiswa hingga melakukan revisi sesuai dengan hasil uji coba.

Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi instrumen validasi ahli media, instrumen validasi konten atau isi materi dan angket yang diberikan kepada mahasiswa untuk dilakukan uji praktis. Untuk instrumen validasi media dan konten terdiri dari 10 pernyataan dan untuk angket mahasiswa terdiri dari 10 pernyataan. Validator ahli media terdiri dari 2 orang ahli untuk konten atau isi terdiri dari 2 orang dan angket uji praktis yang disebarakan untuk uji terbatas terdiri dari 8 mahasiswa. Adapun kriteria dalam penentuan validasi yaitu sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan sangat tidak baik [16]. Hasil lembar validasi dan angket kepraktisan oleh mahasiswa selanjutnya diubah ke dalam bentuk persentase. Hasil persentase yang diperoleh tersebut dikonversi dalam kriteria kelayakan [17] berdasarkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Kelayakan Panduan Praktikum

Persentase (%)	Kriteria
81,26 – 100	Sangat Layak
62,51 – 81,25	Layak
43,76 – 62,50	Cukup Layak
25 – 43,75	Tidak Layak

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan *Research and Development* (R&D) yang diawali dengan studi pendahuluan dan sampai tahap uji terbatas. Berikut penjelasan pada masing-masing tahap yang dilakukan dalam penelitian ini.

#### 3.1. Tahap Penyusunan

Tahap ini terdiri dari 2 proses, yaitu tahap analisis kebutuhan dan tahap spesifikasi produk. Dalam tahap analisis kebutuhan yang dilakukan adalah mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan panduan praktikum yang ada sebelumnya untuk proses selanjutnya dilakukan pengembangan panduan praktikum, kemudian dilakukan analisis kebutuhan mahasiswa dalam melakukan praktikum dalam mata kuliah larutan khususnya sehingga dapat memadankan panduan yang dikembangkan dengan literasi sains, dan menganalisis karakteristik mahasiswa di Universitas Bhinneka PGRI sehingga dapat melihat kesesuaian panduan praktikum dengan mahasiswa. Kemudian untuk tahap spesifikasi produk mulai ditentukannya tujuan yang disesuaikan dengan capai yang diinginkan dalam pembuatan panduan praktikum, hingga nantinya di susunlah komponen-komponen kerangka pengembangan yang masuk dalam panduan praktikum. Tahapan ini perlu dilakukan untuk melakukan studi awal sehingga dapat memadukan seluruh komponen yang dibutuhkan dalam panduan praktikum. Pada tahap ini dilakukan pengembangan dan merancang panduan praktikum yang disesuaikan dengan kerangka literasi sains dan kompetensi yang ada dalam literasi sains.

Kompetensi yang masuk dalam panduan ini meliputi (1) menjelaskan fenomena secara ilmiah, (2) evaluasi dan mendesain metode ilmiah serta (3) menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Kompetensi dalam literasi sains ini telah dijabarkan dalam diskripsi indikator pada masing-masing kompetensi. **Gambar 2** adalah isi dan gambaran panduan yang dikembangkan.



**Gambar 2.** Contoh Bagian Produk Panduan Praktikum

Pada tahap peninjauan dan pengembangan instrumen dilakukan proses penyusunan instrumen untuk mengukur validitas panduan praktikum. Tahap ini untuk merancang model panduan yang mengintegrasikan konsep larutan dengan keterampilan literasi sains. Keterampilan literasi sains yang diintegrasikan adalah kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah, evaluasi dan desain ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah. Tahap pengembangan instrumen dilakukan untuk menyusun lembar validasi ahli media dan materi, serta angket respon mahasiswa terhadap buku panduan praktikum dan untuk melihat kepraktisannya. **Tabel 2** dijabarkan hasil rekapitulasi yang di dapat dari validator ahli media dan validator materi.

**Tabel 2.** Rekap Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Pernyataan	Skor 1	Skor 2
1	Materi pada panduan praktikum sesuai dengan tujuan perkuliahan dan materi pada mata kuliah larutan	5	4
2	Penyajian panduan sudah berisi aturan, format laporan, serta diagram percobaan yang sesuai dengan mata kuliah larutan		5
3	Urutan penyajian panduan praktikum sesuai dengan urutan materi larutan	5	5
4	Judul praktikum sesuai dengan tujuan, dasar teori, alat dan bahan, serta langkah percobaan	5	5
5	Kegiatan praktikum sudah sesuai dengan kriteria literasi sains	5	5
6	Kegiatan praktikum mendorong mahasiswa untuk berfikir kritis dan kreatif	5	5
7	Materi panduan praktikum dapat diimplementasikan di laboratorium dengan peralatan yang tersedia.	5	5
8	Materi panduan praktikum memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk melakukan investigasi dan eksplorasi.	4	5
9	Alokasi waktu sesuai dengan kegiatan praktikum	4	5
10	Bahasa yang digunakan dalam panduan praktikum mudah dipahami oleh mahasiswa Pendidikan IPA.	4	5
<b>Total</b>		<b>42</b>	<b>49</b>
<b>Persentase (%)= 91</b>			



Berdasarkan rekap akhir hasil penilaian ahli materi diperoleh persentase 91% seperti tertera pada tabel 3, hasil penilaian tersebut masuk dalam kategori sangat layak untuk produk yang dikembangkan. Pernyataan sangat layak oleh 2 validator ahli materi masih disertai saran perbaikan untuk pengembangan produk yaitu perlu adanya penyertaan diagram langkah kerja dalam panduan praktikum tersebut. Penilaian kelayakan oleh ahli media berisi 10 poin penilaian terkait dengan tampilan fisik dan kebahasaan. Setelah dilakukan perbaikan pada halaman sampul, rekap akhir hasil validasi oleh validator ahli media dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

**Tabel 3.** Rekap Hasil Validasi Ahli Media

No.	Pernyataan	Skor 1	Skor 2
1	Tata letak panduan praktikum menarik dan mudah diikuti yang disesuaikan dengan materi larutan	5	4
2	Penggunaan gambar, diagram, atau grafik dalam panduan praktikum membantu memperjelas konsep.	4	4
3	Ukuran huruf yang digunakan sesuai proporsi	5	4
4	Panduan praktikum menggunakan media yang sesuai dengan komponen literasi sains yang dibutuhkan mahasiswa.	5	4
5	Panduan praktikum praktis dalam penyajiannya	4	4
6	Penggunaan warna dalam panduan praktikum efektif dan tidak membingungkan.	5	5
7	Bahasa yang digunakan interaktif dan komunikatif dan tidak menimbulkan makna ganda	4	5
8	Panduan praktikum sudah menggambarkan aktivitas dalam kehidupan sesuai dengan komponen literasi sains	4	5
9	Media yang digunakan mendukung kegiatan praktikum di laboratorium.	4	5
10	Desain panduan praktikum secara keseluruhan sesuai dengan proporsi mata kuliah larutan	4	5
<b>Total</b>		<b>43</b>	<b>45</b>
<b>Persentase (%)= 88%</b>			

Berdasarkan rekap akhir hasil penilaian ahli media diperoleh persentase 88% seperti tertera pada [Tabel 3](#). Hasil penilaian tersebut masuk dalam kategori sangat layak untuk produk yang dikembangkan [18]. Buku penuntun praktikum yang sudah di validasi dan diuji coba kemudian dan memperoleh penilaian dengan kategori baik maka layak digunakan dalam perkuliahan.

### 3.2. Implementasi Produk Akhir

Tahap ini ini dibagi menjadi 2 tahapan yaitu tahap implementasi produk dan uji coba. Tahap implementasi produk ini dilakukan dengan menyusun dan mendesain materi panduan praktikum sesuai dengan hasil yang diperoleh setelah dilakukan validasi oleh validator ahli media dan materi. Tahap lanjutannya yaitu melakukan uji coba terbatas pada 9 mahasiswa yang mengampu mata kuliah larutan untuk mendapatkan umpan balik hingga didapatkan hasil uji kepraktisan terhadap panduan yang telah dibuat, kemudian dilakukannya revisi pada panduan praktikum berdasarkan hasil uji coba ([Gambar 3](#)). Berdasarkan rekap akhir hasil angket respon, mahasiswa memberikan respon positif terhadap panduan praktikum yang telah dikembangkan. Perhitungan persentase respon 9 mahasiswa berturut-turut adalah 78%, 88%, 92%, 78%, 84%, 82%, 88%, 72% dan 82%. Skor rata-rata secara keseluruhan panduan praktikum larutan sebesar 82,67% yang artinya berada pada kriteria sangat layak dengan fitur-fitur yang ada di dalam panduan praktikum. Secara keseluruhan, pengembangan panduan praktikum berorientasi literasi sains ini sangat layak dikembangkan pada tahap selanjutnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh [15] yang menjelaskan bahwa modul yang baik jika berbasis kontekstual, yakni materi dikaitkan dengan lingkungan sekitar alam serta modul yang dikembangkan dengan bahasa yang komunikatif dan sederhana.



**Gambar 3.** Produk Panduan Praktikum dan Ujicoba Kegiatan Praktikum

Adapun kelebihan petunjuk praktikum, diantaranya materi yang tercantum tersusun secara logis dan sistematis sehingga lebih mudah untuk dipahami, petunjuk praktikum dapat menarik minat mahasiswa untuk lebih aktif mengaplikasikan materi atau teori yang di dapat dalam praktikum terlebih lagi dalam panduan ini lebih diarahkan pada percobaan yang berhubungan dengan kehidupan yang masuk dalam kompetensi literasi sains. Panduan praktikum yang dikembangkan memuat berbagai aktivitas yang memudahkan mahasiswa melakukan kegiatan praktikum serta berisi petunjuk pelaksanaan yang komunikatif [3], [18]. Dalam penelitian ini merupakan penelitian awal, yang nantinya akan dilakukan penelitian lanjutan tentang efektivitas dari produk dan dilakukan uji coba yang lebih meluas. Dalam penelitian ini hanya sebatas uji validitas oleh ahli dan uji kepraktisan karena waktu yang digunakan sangat terbatas, sehingga penelitian ini akan dilanjutkan untuk penelitian selanjutnya. Berikut hasil dokumentasi tahap uji coba dan buku panduannya.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan panduan praktikum pada mata kuliah larutan yang berorientasi literasi sains untuk mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Bhinneka PGRI dinyatakan layak sesuai dengan hasil yang diperoleh dari validitas materi menunjukkan presentase 91% dengan kategori sangat layak, dari validitas media menunjukkan presentase 88% dengan kategori sangat layak, dan hasil respon mahasiswa terhadap kepraktisan panduan praktikum menunjukkan presentase 82,67% dengan kategori sangat layak sehingga panduan praktikum yang dikembangkan layak digunakan untuk melakukan praktikum pada mata kuliah larutan dan bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu uji coba efektivitasnya.

## Daftar Pustaka

- [1] J. B. Kelana dan D. F. Pratama, *Bahan ajar IPA berbasis literasi sains*. Bandung: Lekkass, 2019.
- [2] D. Aswita dkk., *Pendidikan Literasi: Memenuhi Kecakapan Abad 21*. Penerbit K-Media, 2022.
- [3] O. S. Agnesa dan F. Sari, "Pengembangan Modul Praktikum IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Program Studi PGMI," *J. Basicedu*, vol. 8, no. 1, hlm. 643–650, 2024.
- [4] S. Rohmawati, N. Ngazizah, dan E. S. Kurniawan, "Pengembangan Lembar Kerja Laboratorium Fisika Berbasis Literasi Sains untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Purworejo Tahun Pelajaran 2014/2015," *Radiasi J. Berk. Pendidik. Fis.*, vol. 7, no. 2, hlm. 19–24, 2015.

- [5] M. Ulfah, M. B. Harahap, dan J. Rajagukguk, "The effect of scientific inquiry learning model for student's science process skill and self efficacy in the static fluid subject," dipresentasikan pada 3rd Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2018), Atlantis Press, 2018, hlm. 446-449.
- [6] R. Syafi'ah, A. M. Laili, dan M. A. Wafa, "Pengembangan panduan praktikum kimia dasar berbasis salingtemas untuk mahasiswa S1 pendidikan IPA Universitas Bhinneka PGRI," *LENSA Lentera Sains J. Pendidik. IPA*, vol. 11, no. 2, hlm. 73-82, 2021.
- [7] D. A. Fajariningtyas dan J. N. Hidayat, "Pengembangan petunjuk praktikum berorientasi pemecahan masalah sebagai sarana berlatih keterampilan proses dan hasil belajar mahasiswa IPA Universitas Wiraraja," *J. Pendidik. Sains Indones. Indones. J. Sci. Educ.*, vol. 8, no. 2, hlm. 152-163, 2020.
- [8] P. Parmin, "Penerapan Critical Review Artikel Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Menyusun Proposal Skripsi," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 1, no. 2, hlm. 120316, 2012.
- [9] D. Setiyanti, U. Pratiwi, dan A. Ashari, "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Web Appgeyser Berbasis Sparkol Videoscribe untuk Peningkatan Kemampuan Literasi Sains," *J. Inov. Pendidik. Sains JIPS*, vol. 2, no. 2, hlm. 52-59, 2021.
- [10] I. K. Suparya, I. W. Suastra, dan I. B. P. Arnyana, "Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya," *J. Ilm. Pendidik. Citra Bakti*, vol. 9, no. 1, hlm. 153-166, 2022.
- [11] A. Asrizal, F. Festiyed, dan R. Sumarmin, "Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar ipa terpadu bermuatan literasi era digital untuk pembelajaran siswa SMP kelas VIII," *J. Eksakta Pendidik. JEP*, vol. 1, no. 1, hlm. 1-8, 2017.
- [12] H. P. Asmaningrum, I. Koirudin, dan K. Kamariah, "Pengembangan panduan praktikum kimia dasar terintegrasi etnokimia untuk mahasiswa," *JTK J. Tadris Kim.*, vol. 3, no. 2, hlm. 125-134, 2018.
- [13] V. Fitriani, "Analisis kebutuhan siswa terhadap panduan praktikum IPA berbasis problem based learning," *JEMST J. Educ. Math. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 1, hlm. 10-15, 2019.
- [14] I. Kurniati, I. Dewi, dan H. Hasratuddin, "The Development of Student Worksheet Based on PISA to Improve Problem Solving Ability," *Am. J. Educ. Res.*, vol. 6, no. 11, hlm. 1581-1585, Des 2018, doi: 10.12691/education-6-11-18.
- [15] S. Putrawangsa dan U. Hasanah, "Analisis capaian siswa Indonesia pada PISA dan urgensi kurikulum berorientasi literasi dan numerasi," *EDUPEDIKA J. Studi Pendidik. Dan Pembelajaran*, vol. 1, no. 1, hlm. 1-12, 2022.
- [16] Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*, 2010 ed. Bandung: Alfa Beta.
- [17] N. Fauziah, "Validitas penuntun praktikum biologi umum berbasis pendekatan saintifik untuk mahasiswa," *Indones. Biol. Teach.*, vol. 1, no. 2, hlm. 42-45, 2018.
- [18] M. Y. Moi dan F. A. Masing, "Pengembangan E-Modul Praktikum Mikrobiologi Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi," *J. Basicedu*, vol. 7, no. 6, hlm. 3683-3691, 2023.