



## PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM PADA MATERI SEL DAN PELINTASAN ZAT MELALUI MEMBRAN KELAS XI SMA/MA DENGAN PENDEKATAN INKUIRI BEBAS DIMODIFIKASI

**Nurhadi<sup>1\*</sup>, Mimin Mardhiah Zural<sup>2</sup>, Dora Oktafially<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FST, Universitas PGRI Sumatera Barat, Indonesia

Email: [doraoktafially1099@gmail.com](mailto:doraoktafially1099@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12184>

Submit: 15-07-2024; Revised: 31-07-2024; Accepted: 02-08-2024; Published: 30-12-2024

**ABSTRAK:** Pada saat praktikum biologi kelas 11 di SMA/MA, siswa menggunakan buku teks biologi dari perpustakaan dan LKS yang ditulis oleh guru pada lembaran kertas sebagai panduan dalam mengerjakan latihan. Namun, ketersediaan buku biologi yang ada di perpustakaan tidak mencukupi dan tidak semua siswa dapat memanfaatkannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penuntun praktikum materi mobilitas pada manusia kelas XI SMA/MA dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi. Penelitian pengembangan ini menggunakan model *Plomp* yang terdiri dari tiga tahapan pengembangan yaitu, tahapan pendahuluan (*preliminary research phase*), tahapan prototip (*prototyping phase*), dan tahapan penilaian (*assesment phase*). Instrumen penelitian yang dipakai untuk memperoleh data validitas, kelayakan, kemudahan dan efektifitas adalah angket dengan Skala likert. Uji efektifitas sikap peserta didik dinilai dengan lembar penilaian observasi sikap, dan uji efektifitas keterampilan dengan penilaian laporan praktikum. Data hasil penelitian dianalisis dengan rumus presentase dan dianalisis secara deskriptif sehingga mendapatkan hasil yang sesuai dengan kategori validasi, kelayakan, kemudahan dan efektifitas. Hasil penelitian ini, yaitu (1) penuntun praktikum dinyatakan sangat valid (85,31%) berdasarkan hasil validasi ahli; (2) penuntun praktikum dinyatakan sangat layak (88,33%) berdasarkan hasil penilaian *one to one* dan sangat layak (86,67%) berdasarkan hasil penilaian *small group*; (3) penuntun praktikum dinyatakan sangat mudah (93,13%) berdasarkan penilaian guru dan sangat mudah (86,31%) berdasarkan penilaian peserta didik, (4) penuntun praktikum sangat efektif untuk aspek sikap (96,87%) dan aspek keterampilan (81,52%).

**Kata Kunci:** penuntun praktikum, sel dan pelintasan zat, inkuiri bebas dimofikasi

**ABSTRACT:** During the 11th-grade biology practicum at SMA/MA, students use biology textbooks from the library and worksheets written by the teacher on sheets of paper as guides for their exercises. However, the availability of biology books in the library is insufficient, and not all students can access them. This research aims to develop a practicum guide on human mobility material for 11th-grade SMA/MA students using a modified free inquiry approach. This development research uses the *Plomp* model, which consists of three development phases: the preliminary research phase, the prototyping phase, and the assessment phase. The research instruments used to obtain data on validity, feasibility, ease of use, and effectiveness were questionnaires with a Likert scale. The effectiveness of students' attitudes was assessed with attitude observation sheets, and the effectiveness of skills was evaluated with practicum report assessments. The research data were analyzed using percentage formulas and descriptively analyzed to obtain results that fit the categories of validation, feasibility, ease of use, and effectiveness. The results of this research are: (1) the practicum guide was deemed very valid (85.31%) based on expert validation results; (2) the practicum guide was deemed very feasible (88.33%) based on one-to-one assessment results and very feasible (86.67%) based on small group assessment results; (3) the practicum guide was considered very easy to use (93.13%) based on teacher evaluations and very easy to use (86.31%) based on student evaluations; (4) the practicum guide was very effective for attitude aspects (96.87%) and skill aspects (81.52%).

**Keywords:** practicum guide, cells and substance crossing, modified free inquiry

**How to Cite:** Nurhadi, N., Zural, M., & Oktafially, D. (2024). Pengembangan Penuntun Praktikum Pada Materi Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran Kelas XI SMA/MA dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 1721-1733. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12184>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>



## PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan ajar dalam pendidikan biologi sangat penting untuk meningkatkan hasil belajar, pemahaman, minat, dan motivasi siswa. Penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar yang tepat berdampak positif pada prestasi akademik siswa (Sugiharni & Suwastika, 2021). Bahan ajar merupakan komponen penting yang mendukung proses pembelajaran, membantu pemahaman dan keterlibatan siswa (Ramadhani, 2023). Pentingnya penggunaan bahan ajar yang selaras dengan lingkungan siswa adalah cara untuk mendorong partisipasi aktif siswa dan pengembangan pengetahuan dalam pendidikan sains (Laila *et al.*, 2022). Eliyanti (2016) menjelaskan bahwa bahan ajar sangat membantu guru dan siswa dalam melaksanakan kegiatan proses pembelajaran. Menurut Cahyadi (2019), bahan ajar seharusnya disusun berdasarkan kebutuhan untuk menunjang tujuan pembelajaran.

Pembelajaran biologi tidak hanya dilakukan secara tatap muka langsung di kelas, namun juga dilakukan praktikum baik di alam maupun di laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran biologi merupakan metode yang sangat efektif dan penting dalam membantu siswa menguji serta menerapkan teori-teori yang dipelajari melalui pengalaman langsung di laboratorium atau di lapangan (Qisthi, 2023). Kegiatan praktikum ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih mendalam, tetapi juga mengasah keterampilan ilmiah mereka serta mencegah rasa jenuh dalam pembelajaran (Anggrella *et al.*, 2021). Menurut Jayah (2024) dan Carolina *et al.* (2019), praktikum menjadi komponen penting dalam pembelajaran biologi, karena dapat memberikan pengalaman langsung yang melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Selain itu, praktikum juga dapat membantu dalam pengembangan keterampilan kerja ilmiah siswa (Sastria *et al.*, 2020). Dengan demikian, pengembangan penuntun pembelajaran praktikum yang inovatif dan responsif terhadap kebutuhan siswa menjadi kunci dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi (Supriyadi, 2018).

Pengembangan penuntun praktikum memegang peranan penting dalam memfasilitasi pengalaman laboratorium yang efektif bagi siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam merancang penuntun praktikum adalah pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi, yang menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan keterlibatan aktif dalam proses ilmiah (Komisia, 2024). Menurut Karlina (2019), inkuiri bebas dimodifikasi merupakan gabungan atau modifikasi dari inkuiri terbimbing dengan inkuiri bebas. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan pemahaman siswa secara menyeluruh terhadap konsep-konsep ilmiah (Andriani *et al.*, 2018). Dengan memasukkan unsur-unsur penyelidikan terbimbing dan penyelidikan ilmiah ke dalam buku petunjuk praktik, pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan merangsang (Boimau *et al.*, 2022).



Harahap (2017) menegaskan bahwa pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi menekankan pada kegiatan belajar siswa aktif dengan cara menemukan konsep sendiri. Siswa diharapkan dapat memecahkan masalah dengan mengumpulkan dan mengolah data secara ilmiah untuk mendapatkan jawaban. Menurut Damopolii *et al.* (2014), pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi lebih menciptakan ketertarikan siswa pada saat praktikum berlangsung. Pengembangan penuntun praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi dapat memfasilitasi siswa bekerja secara mandiri untuk menentukan jawaban dari permasalahan serta mampu berpikir kritis dan integratif terhadap masalah yang diajukan di awal kegiatan praktikum. Nurhadi *et al.*, (2021) telah membuktikan bahwa dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi yang diintegrasikan pada panduan praktikum Struktur Hewan telah mampu memfasilitasi pengembangan keterampilan mahasiswa, baik dari keterampilan membedah maupun keterampilan menggambar.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara pada bulan Oktober 2023 dengan salah seorang guru biologi SMA Negeri 1 Koto XI Tarusan kabupaten Pesisir Selatan, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran materi sel, diselenggarakan tiga praktikum yaitu pada materi struktur sel, perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan, dan materi difusi dan osmosis. Namun dalam proses pembelajaran tersebut, guru hanya melaksanakan satu kegiatan praktikum, yaitu pada materi difusi dan osmosis. Untuk melaksanakan kegiatan praktikum tersebut, guru menyampaikan informasi saat melaksanakan praktikum guru menggunakan LKPD yang dirancang dengan tulis tangan yang dibuat pada kertas *double follio* dan siswa mengakui kurang memahami materi. Dengan demikian, diperlukan pengembangan penuntun praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi pada materi sel dan pelintasa zat melalui membran.

## METODE

Studi ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model Plomp yang terdiri atas 3 tahapan yaitu Tahap Studi Pendahuluan (*Preliminary Research Phase*); Tahap Pengembangan atau Prototip (*Development or Prototyping Phase*); dan Tahap Penilaian (*Assesment Phase*). Model ini menyediakan pendekatan terstruktur untuk melakukan penelitian yang melibatkan pembuatan dan pengujian produk atau intervensi pendidikan. Studi pendahuluan digunakan untuk menganalisis kebutuhan dalam mengembangkan penuntun praktikum. Tahap pembuatan prototipe merupakan tempat desain dan pembuatan penuntun praktikum. Tahap penilaian merupakan tempat uji efektivitas penuntun praktikum yang telah dikembangkan dievaluasi (Lisa, 2021).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kuesioner validasi, kelayakan, dan kemudahan. Analisis data skor validasi, kelayakan, dan kemudahan digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Nilai validasi, kelayakan, dan kemudan dikonversi dalam kategori menggunakan kriteria yang dikembangkan oleh Riduwan (2013) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.



**Tabel 1. Kriteria Validitas, Kelayakan dan Kemudahan Penuntun Praktikum**

| Kriteria Nilai (%) | Kategori     |              |              |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
|                    | Validitas    | Kelayakan    | Kemudahan    |
| 81–100             | Sangat Valid | Sangat Layak | Sangat Mudah |
| 61–80              | Valid        | Layak        | Mudah        |
| 41–60              | Cukup Valid  | Cukup Layak  | Cukup Mudah  |
| 21–40              | Kurang Valid | Kurang Layak | Kurang Mudah |
| 0–20               | Tidak Valid  | Tidak Layak  | Tidak Mudah  |

Analisis data efektifitas penuntun praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi terhadap sikap dan keterampilan siswa adalah menggunakan rumus berikut ini.

$$P = (F/N) \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

F : Jumlah skor yang diperoleh

N : Total skor

Persentase tingkat keefektifan penuntun praktikum terhadap sikap dan keterampilan siswa dikonversi dalam kategori menggunakan kriteria yang dikembangkan oleh Sudjono (2005) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 2. Kriteria Tingkat Keefektifan Penuntun Praktikum**

| Kriteria Pencapaian (%) | Kategori       |
|-------------------------|----------------|
| 81–100                  | Sangat Efektif |
| 61–80                   | Efektif        |
| 41–60                   | Cukup Efektif  |
| 21–40                   | Kurang Efektif |
| 0–20                    | Tidak Efektif  |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan penuntun praktikum biologi dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi telah dilaksanakan dengan tahapan, yaitu tahap pendahuluan (*preliminary research phase*), tahapan pengembangan atau prototip (*development or prototyping phase*) dan tahapan penilaian (*assesment phase*). Deskripsi hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **Tahap Pendahuluan**

Tahapan pendahuluan dilakukan untuk mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan untuk pengembangan buku penuntun praktikum biologi. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah wawancara dengan guru mata pelajaran biologi yang telah dilakukan oleh penulis pada Bulan Oktober 2023 kelas XI SMAN 1 Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sekolah sudah menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung untuk menunjang kegiatan proses pembelajaran dan proses kegiatan praktikum di laboratorium sekolah. Kegiatan praktikum yang telah dilakukan oleh guru di kelas XI baru pada materi difusi dan osmosis, struktur jaringan tumbuhan,



dan jaringan hewan. Selain itu, guru juga menjelaskan bahwa guru membuat lembar kerja praktikum di kertas *double folio*.

### Tahap Pengembangan atau Prototip

Tahap pengembangan atau prototip merupakan tahapan desain produk yaitu membuat penuntun praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi pada materi mobilitas pada manusia kelas XI SMA/MA. Produk yang dikembangkan kemudian dilakukan *formative evaluation*. Menurut Plomp & Nieveen (2013), evaluasi mempunyai beberapa lapisan yang meliputi evaluasi sendiri (*self evaluation*), tinjauan para ahli (*expert review*), evaluasi perorangan (*one to one*), dan evaluasi kelompok kecil (*small group*). Penuntun praktikum yang dikembangkan telah divalidasi oleh 3 orang ahli (Tabel 3) dengan hasil bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar di SMA Negeri 1 Koto XI Tarusan Pesisir Selatan.

**Tabel 3. Hasil Penilaian Validasi Penuntun Praktikum Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran**

| No               | Aspek       | Nilai Validasi |    |    | JSM | NV (%)        | Kriteria            |
|------------------|-------------|----------------|----|----|-----|---------------|---------------------|
|                  |             | V1             | V2 | V3 |     |               |                     |
| 1                | Isi         | 66             | -  | -  | 65  | 88,00         | Sangat Valid        |
| 2                | Bahasa      | 32             | 35 | 30 | 105 | 92,38         | Sangat Valid        |
| 3                | Didaktik    | -              | 51 | -  | 70  | 72,86         | Valid               |
| 4                | Kegrafikaan | -              | -  | 66 | 75  | 88,00         | Sangat Valid        |
| <b>Rata-rata</b> |             |                |    |    |     | <b>85,31%</b> | <b>Sangat Valid</b> |

Penuntun praktikum yang sudah direvisi kedua, dilakukan penilaian evaluasi satu persatu (*one to one*) dengan menentukan 3 orang siswa yang memiliki kemampuan berbeda (tinggi, sedang, rendah). Adapun hasil evaluasi sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Pengembangan Penuntun Praktikum Materi Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi pada Subyek 3 Siswa**

| No               | Aspek                       | Siswa |    |    | SP | SM            | NKI (%)             | Kriteria     |
|------------------|-----------------------------|-------|----|----|----|---------------|---------------------|--------------|
|                  |                             | 1     | 2  | 3  |    |               |                     |              |
| 1                | Tampilan dan warna gambar   | 18    | 12 | 16 | 46 | 60            | 76,66               | Layak        |
| 2                | Jenis dan ukuran huruf      | 9     | 10 | 9  | 28 | 30            | 93,33               | Sangat Layak |
| 3                | Tata Letak                  | 5     | 5  | 5  | 15 | 15            | 100,00              | Sangat Layak |
| 4                | Penyajian materi            | 5     | 5  | 4  | 14 | 15            | 93,33               | Sangat Layak |
| 5                | Bahasa                      | 4     | 5  | 5  | 14 | 15            | 93,33               | Sangat Layak |
| 6                | Tampilan penuntun praktikum | 4     | 4  | 3  | 11 | 15            | 73,33               | Layak        |
| <b>Rata-rata</b> |                             |       |    |    |    | <b>88,33%</b> | <b>Sangat Layak</b> |              |

Penuntun praktikum yang sudah direvisi ketiga, dilakukan penilaian kelompok kecil dengan memiliki acak sebanyak 6 orang siswa dan diperoleh hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 5.



**Tabel 5. Hasil Uji Kelayakan Pengembangan Penuntun Praktikum Materi Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi pada Subyek 6 Siswa**

| No               | Aspek                     | Peserta Didik |    |    |    |    |    | SP  | SM            | NKI (%)             | Kriteria     |
|------------------|---------------------------|---------------|----|----|----|----|----|-----|---------------|---------------------|--------------|
|                  |                           | 1             | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |     |               |                     |              |
| 1                | Tampilan dan warna gambar | 16            | 18 | 19 | 19 | 19 | 18 | 109 | 120           | 93,33               | Layak        |
| 2                | Jenis dan ukuran huruf    | 10            | 8  | 9  | 9  | 9  | 14 | 54  | 60            | 93,33               | Sangat Layak |
| 3                | Tata Letak                | 4             | 4  | 5  | 4  | 4  | 6  | 27  | 30            | 83,33               | Sangat Layak |
| 4                | Penyajian materi          | 5             | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 26  | 30            | 83,33               | Sangat Layak |
| 5                | Bahasa                    | 4             | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 27  | 30            | 93,33               | Sangat Layak |
| 6                | Tampilan                  | 4             | 4  | 5  | 5  | 5  | 4  | 27  | 30            | 90,00               | Layak        |
| <b>Rata-Rata</b> |                           |               |    |    |    |    |    |     | <b>89,44%</b> | <b>Sangat Layak</b> |              |

### Tahap Penilaian

Tahap penilaian produk berupa penuntun praktikum dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi pada materi mobilitas pada manusia kelas XI SMA/MA dilakukan melalui uji lapangan untuk menguji kemudahan dan uji efektifitas. Penuntun praktikum yang telah dikembangkan, dilakukan penilaian kemudahan penggunaan oleh guru sebagaimana disajikan pada Tabel 6 dan penilaian kemudahan oleh siswa sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 6. Hasil Uji Kemudahan Pengembangan Penuntun Praktikum Materi Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi oleh Guru**

| No               | Aspek                                      | SP | SM | NKm (%)       | Kriteria            |
|------------------|--|----|----|---------------|---------------------|
| 1                | Kemudahan penggunaan                       | 78 | 80 | 98,75         | Sangat Mudah        |
| 2                | Efektifitas penggunaan                     | 39 | 40 | 95,00         | Sangat Mudah        |
| 3                | Manfaat                                    | 49 | 50 | 97,77         | Sangat Mudah        |
| 4                | Interpretasi materi dan kegiatan praktikum | 10 | 10 | 100,00        | Sangat Mudah        |
| <b>Rata-rata</b> |  |    |    | <b>93,13%</b> | <b>Sangat Mudah</b> |

**Tabel 7. Hasil Uji Kemudahan Pengembangan Penuntun Praktikum Materi Sel dan Pelintasan Zat Melalui Membran dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi oleh Siswa**

| No               | Aspek                                      | SP    | SM    | NKm (%)       | Kriteria            |
|------------------|--|-------|-------|---------------|---------------------|
| 1                | Kemudahan penggunaan                       | 2.972 | 3.600 | 83,04         | Sangat Mudah        |
| 2                | Efektifitas penggunaan                     | 1.493 | 1.800 | 84,29         | Sangat Mudah        |
| 3                | Manfaat                                    | 1.721 | 2.025 | 86,51         | Sangat Mudah        |
| 4                | Interpretasi materi dan kegiatan praktikum | 391   | 450   | 91,43         | Sangat Mudah        |
| <b>Rata-rata</b> |  |       |       | <b>86,31%</b> | <b>Sangat Mudah</b> |

Penuntun praktikum yang telah dikembangkan, dilakukan uji keefektifan terhadap sikap dan keterampilan siswa sebagaimana disajikan pada Tabel 8 dan Tabel 9.



**Tabel 8. Hasil Uji Efektifitas Penggunaan Penuntun Praktikum dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi Pada Aspek Sikap Siswa**

| No               | Aspek          | SP | SM | NE (%)        | Kriteria              |
|------------------|----------------|----|----|---------------|-----------------------|
| 1                | Disiplin       | 61 | 64 | 95,31         | Sangat Efektif        |
| 2                | Tanggung Jawab | 64 | 64 | 100,00        | Sangat Efektif        |
| 3                | Kerjasama      | 61 | 64 | 95,31         | Sangat Efektif        |
| <b>Rata-rata</b> |                |    |    | <b>96,87%</b> | <b>Sangat Efektif</b> |

**Tabel 9. Hasil Uji Efektifitas Penggunaan Penuntun Praktikum dengan Pendekatan Inkuiri Bebas Dimodifikasi pada Aspek Keterampilan Siswa**

| No               | Rentang Nilai | Jumlah Siswa | PPP (%)       | Kriteria              |
|------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|
| 1                | 81-100        | 6            | 89,83         | Sangat Efektif        |
| 2                | 61-80         | 9            | 73,22         | Efektif               |
| 3                | 51-60         | -            | -             | -                     |
| 4                | 41-50         | -            | -             | -                     |
| 5                | 31-40         | -            | -             | -                     |
| 6                | 21-30         | -            | -             | -                     |
| 7                | 0-20          | 1            | 0             | Tidak Efektif         |
| <b>Rata-rata</b> |               |              | <b>81,52%</b> | <b>Sangat Efektif</b> |

Berdasarkan hasil uji validitas penuntun praktikum pada materi sel dan pelintasan zat melalui membran di kelas XI SMA/MA dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi yang dilakukan oleh 3 validator ahli telah menyatakan sangat valid. Artinya, pengembangan penuntun praktikum materi sel dan pelintasan zat melalui membran di kelas XI SMA/MA dengan pendekatan inkuiri bebas dimodifikasi telah memenuhi aspek isi, kebahasaan, didaktik, dan kegrafikaan, sehingga penuntun praktikum dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.

Hasil uji validitas dari aspek isi yaitu sangat valid yang menegaskan bahwa penjabaran materi sel dan pelintasan zat melalui membran sudah sesuai dengan capaian pembelajaran, elemen pemahaman biologi, elemen keterampilan proses sains, dan tujuan pembelajaran. Hal ini didukung oleh pendapat Queen *et al.* (2024) bahwa bahan ajar dengan materi yang berisikan pengetahuan, susunan materi disusun secara rinci dan menunjukkan kompetensi capaian pembelajaran secara penuh dapat membuat ketertarikan siswa dalam belajar dan membantu siswa dalam kegiatan pelaksanaan proses pembelajaran. Sedangkan hasil dari uji validasi aspek kebahasaan yaitu sangat valid yang menegaskan bahwa penuntun praktikum pada materi sel dan pelintasan zat melalui membran sudah memuat kaidah ejaan, bahasa yang efektif dan juga efisien serta pembentukan paragrafnya sudah sesuai dengan kaidah penulisan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarah (2022) penggunaan bahasa yang harus diperhatikan dalam baha ajar seperti tata bahasa (kata dan kalimat), kosa kata (termasuk istilah), ejaan, dan makna.

Hasil uji validitas aspek didaktik yaitu valid yang menegaskan bahwa penjabaran materi dalam penuntun praktikum yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran yang mencakup elemen pemahaman biologi, elemen keterampilan proses sains, dan tujuan pembelajaran disusun secara sistematis menurut komponen penuntun praktikum. Menurut Isrika *et al.*, (2022), komponen penuntun praktikum yang baik yaitu adanya judul, tujuan, dasar teori, alat dan



bahan, cara kerja, dan evaluasi. Sedangkan hasil dari uji validitas aspek kegrafikaan yaitu sangat valid yang menegaskan bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki desain yang menarik, dari segi ukuran, *font*, *layout*, isi, tampilan gambar, warna, dan cover. Pada cover penuntun gambar sudah disesuaikan dengan materi yang dibahas dan pada setiap kegiatan praktikum diberikan gambar pendukung agar siswa lebih memahami isi dari penuntun praktikum. Hal ini sesuai dengan pendapat Handayani *et al.*, (2014) bahwa bahan ajar dinyatakan cukup valid karena telah memenuhi persyaratan aspek kegrafikaan yaitu pemilihan jenis huruf, penggunaan ukuran huruf, ketepatan pemilihan gambar dan tata letak gambar, tampilan tema dan pemilihan warna. Pendapat lain ditegaskan oleh Yuswati (2017) bahwa pembelajaran dengan menggunakan gambar akan menarik daya pikir siswa, sehingga membuatnya lebih cermat dalam mengamati semua langkah pembelajaran dan dapat menghubungkan berbagai teori melalui bukti kongkrit dari gambar-gambar yang dilihat.

Hasil analisis angket kelayakan diketahui bahwa pengembangan penuntun praktikum pada materi sel dan pelintasan zat melalui membran yang di uji cobakan pada tahap prototip revisi kedua (*one to one*) diperoleh hasil sangat layak (83,33%) dengan 3 orang siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda. Hasil uji kelayakan ini dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum dari segi tampilan gambar, penyajian materi, ukuran huruf sudah sesuai. Selanjutnya, uji kelayakan pada tahap prototip revisi ketiga (*small group*) diperoleh nilai sangat layak yang meliputi tampilan gambar dan warna gambar, jenis dan ukuran huruf, tata letak, penyajian materi, bahasa dan tampilan penuntun praktikum. Dengan demikian, penuntun praktikum yang dikembangkan sangat layak karena sudah memenuhi aspek dari uji kelayakan. Menurut Magdalena *et al.*, (2020) secara umum aspek kelayakan dapat memberikan kemudahan siswa untuk membaca, seperti bentuk teks, pengetahuan pembaca kesukaran kosa kata, struktur teks yang disajikan, bentuk tulisan yang digunakan atau topografi, aspek grafik yang digunakan serta gaya tulisan yang dipakai.

Hasil uji lapangan yang dilakukan oleh guru dan siswa di dapatkan kriteria sangat mudah karena pada penuntun praktikum terdapat aspek kemudahan pada petunjuk penggunaan penuntun praktikum, tahapan inkuiri bebas dimodifikasi mudah dipahami serta materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa. Hasil penilaian ini menegaskan bahwa penuntun praktikum pada materi sel dan pelintasan zat melalui membran telah memenuhi aspek kemudahan penggunaan, efektifitas penggunaan, manfaat penggunaan dan interpretasi materi dan kegiatan praktikum. Dengan demikian, penuntun praktikum yang dikembangkan sangat mudah untuk digunakan oleh guru dan siswa dalam proses kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Hastika *et al.* (2019) bahwa penggunaan penuntun praktikum juga sangat membantu siswa dalam proses percobaan secara langsung, dimana siswa akan melakukan eksperimen langsung, mengamati, dan menganalisis sesuai dengan materi yang dipelajari serta dapat membantu peserta didik dalam mengetahui suatu konsep materi sehingga guru dengan mudah memberikan bimbingan individu kepada peserta didik. \

Hasil uji efektifitas pada aspek sikap siswa, yaitu (1) pada sikap disiplin diperoleh hasil sangat efektif yang dinilai dari kehadiran siswa dan waktu yang



digunakan dalam kegiatan praktikum; (2) pada aspek sikap tanggung jawab diperoleh hasil sangat efektif yang dinilai pada tanggung jawab siswa dalam pelaksanaan praktikum; (3) pada aspek sikap kerjasama diperoleh hasil sangat efektif yang dinilai pada kekompakan kelompok. Hal ini sesuai pendapat Tiara *et al.* (2019) bahwa penilaian uji efektifitas mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh dan profesional. Penilaian sikap dapat dinilai dari pengamatan pribadi dari diri sendiri dan penilaian dari orang lain (observer).

Hasil uji efektifitas pada aspek keterampilan dengan subyek 16 orang siswa diketahui bahwa pada rentang nilai 0-20 dengan kriteria tidak efektif ada 1 orang siswa tidak mengumpulkan buku penuntun praktikum, pada rentang nilai 61-80 dengan kriteria efektif ada 9 orang siswa, dan pada rentang nilai 81-100 dengan kriteria sangat efektif ada 6 orang siswa. Menurut Fatmawati (2016) dari hasil yang didapatkan dinyatakan bahwa penuntun praktikum dapat meningkatkan minat belajar siswa menjadi lebih baik. Suatu produk dikatakan efektif apabila dalam penggunaan produk tujuan pembelajaran yang digunakan dapat di capai, siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan sikap ilmiah, melakukan penemuan, dan menyimpulkan sendiri hasil pengalamannya. Menurut Pratiwi & Meilani (2018), pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat belajar siswa, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) uji validitas penuntun praktikum materi sel dan pelintasan zat melalui membran memiliki kriteria sangat valid dengan persentase 85,31%; (2) uji kelayakan penuntun praktikum materi sel dan pelintasan zat melalui membran pada mode *one to one* dinyatakan sangat layak dengan persentase 87,33%, sedangkan uji kelayakan pada mode *small group* dinyatakan sangat layak dengan persentase 86,67%; (3) uji kemudahan penuntun praktikum materi sel dan pelintasan zat melalui membran oleh guru dinyatakan sangat mudah dengan persentase 93,13% dan uji kemudahan oleh siswa dinyatakan sangat mudah dengan persentase 86,31%; (4) uji efektifitas penuntun praktikum materi sel dan pelintasan zat melalui membran berdasarkan uji efektifitas pada aspek keterampilan dinyatakan sangat efektif dengan persentase 81,52% dan aspek kompetensi sikap dinyatakan efektif dengan persentase 9,14%.

## **SARAN**

Penulis mengharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian eksperimen pada sekolah lain di kelas XI SMA/MA untuk menguji efektifitas pada aspek pengetahuan pada materi sel dan pelintasan zat melalui membran.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terimakasih kepada kepala sekolah dan guru biologi SMAN 1 XI Koto Tarusan Pesisir Selatan dan dosen pembimbing yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, R., Sunyono, S., & Abdurrahman, A. (2018). Enhancing Students' Activity and Science Concept Mastery Using Guided-Inquiry Based Practical Manual. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.23960/jpp.v8.i1.201801>
- Anggrella, D., Rahmasiwi, A., & Purbowati, D. (2021). Eksplorasi Kegiatan Praktikum IPA PGMI Selama Pandemi Covid-19. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 6(1). <https://doi.org/10.30998/sap.v6i1.9612>
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan Ajar Sebagai Bagian Dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka : Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*, 2(1), 62–65. <https://doi.org/10.33751/jsalaka.v2i1.1838>
- Anggraini, F. A. (2022). *Pengembangan E- Handout Android Bernuansa Kontekstual Pada Materi Pemanasan Global Di Kelas VII SMP/MTs*. Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas PGRI Sumatera Barat. Padang.
- Boimau, S., Tukan, M., Lawung, Y., & Boelan, E. (2022). Pengembangan LKPD dengan Memanfaatkan Indikator Alami Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Titrasi Asam Basa. *Educativo Jurnal Pendidikan*, 1(2), 374-380. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i2.45>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Carolina, H., Dewi, A., Sari, T., & Setiawan, T. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum Lapangan (Outdoor Practicum) Biologi. *Bioma Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.32528/bioma.v4i2.3163>
- Eliyanti, M. (2016). Pengelolaan Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar. *Pedagogi Jurnal Penelitian Pendidikan*, 03(01), 59–69.
- Fatmawati, A. (2016). PENGEMBANGAN METODE59351-ID-pengembangan-perangkat-pembelajaran-kons. *EduSains*, 4, 94–103.
- Haerani, S. A. S., Setiadi, D., & Rasmi, D. A. C. (2020). Pengaruh Model Inkuiri Bebas Terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 140–144. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1682>
- Handayani, P. H., Marbun, S., & Srinahyanti, S. (2019). Validitas Bahan Ajar Sains Berorientasi Literasi Sains Untuk Anak Usia Dini. *Elementary School Journal Pgsd Fip Unimed*, 9(4), 327. <https://doi.org/10.24114/esjpgsd.v9i4.16383>
- Harahap, D. G. S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Hasil Belajar Fisika di Kelas X SMA Negeri 2 Padang sidimpuan. *Jurnal Paidagogo*, 2(5), 108–116.
- Hastika, D. W., Daningsih, E., & Marlina, R. (2019). Kelayakan penuntun praktikum submateri struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan tambahan metode replika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 8(1), 1–8.
- Jayah, J. (2024). Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Biologi SMA Pada



- Materi Kapasitas Paru-Paru. *Eduproxima Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(1), 195-201. <https://doi.org/10.29100/.v6i1.4309>
- Jusman, Anggereni, S., Hajeriati, Ali, M., & Ikbal, M. (2020). Perbandingan Pemahaman Translasi Antara Model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas termodifikasi mahasiswa pendidikan fisika uin alauddin makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 22–29. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/PendidikanFisika%0Ap-ISSN>:
- Karlina, N. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Termodifikasi Disertai Peer Tutoring Dalam Pembelajaran Biologi Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Lintau. In *Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIAN) BATUSANGKAR*.
- Komisia, F. (2024). Keefektifan Modul Praktikum Kimia Fisika II Berbasis Modified Free Inquiry (Inkuiri Bebas yang Dimodifikasi). *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 129-138. <https://doi.org/10.26740/ujced.v13n2.p129-138>
- Kurniasih, I. (2017). *Lebih Memahami Konsep dan Proses Pembelajaran Implementasi dan Praktek Dalam Kelas*. Kata Pena.
- Laila, E., Sudarmin, S., Prasetya, A., & Sumarni, W. (2022). Studi Literatur: Penggunaan Jenis Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Kimia Siswa. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4982-4993. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2907>
- Lisa, T. (2021). Instrument of Understanding Level Test of Newton's Law Concept: Case Study Flying Fox Ride in Bukik Chinangkiek Edupark, West Sumatera, Indonesia. *Educatum Journal of Science Mathematics and Technology*, 8(2), 57-68. <https://doi.org/10.37134/ejsmt.vol8.2.6.2021>
- Magdalena, I., & Riana Okta Prabandani, Emilia Septia Rini, Maulidia Ayu Fitriani, A. A. P. (2020). Analisis pengembangan bahan ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Marta, E., & Harijal. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Model Problem Based Learning di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Rokania*, 3(3), 347–356.
- Monica, M., & Luzar, L. C. (2011). Efek Warna dalam Dunia Desain dan Periklanan. *Humaniora*, 2(2), 1084. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v2i2.3158>
- Nurhadi, N., Zural, M.M., Wahidi, I., D. (2021). Pemahaman Minat Guru Dalam Merancang Lkpd Berintegrasi Inkuiri Bebas Dimodifikasi. *ConCEPT-Conference ...*, 1(1), 703–710. <https://journal.uib.ac.id/index.php/concept/article/view/4726%0Ahttps://journal.uib.ac.id/index.php/concept/article/download/4726/1411>
- Oktafiani, D., Nulhakim, L., & Alamsyah, T. P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Kelas IV. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(3), 527–540. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/29261>
- Plomp, T., & Nieveen. (2013). Learning in An Inquiry-Driven Plant Physiology Laboratory. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*,



- 29(1), 31–35. <https://doi.org/10.2134/jnrlse.2000.0031>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (n.d.). *Pendidikan Riset Desain Pendidikan Riset Desain*.
- Pratiwi, I. T. M., & Meilani, R. I. (2018). Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(2), 33. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i2.11762>
- Putri Sarah, H. (2022). Pemakaian Bahasa Indonesia Yang Baik Dan Benar Dalam Penyelesaian Kasus Persidangan Perdata. *Jurnal Pembahsi (Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia)*, 11(2), 89–100. <https://doi.org/10.31851/pembahsi.v11i2.6727>
- Qisthi, N. (2023). Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Berbasis Diagram Vee Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan. *Jiip - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 10109-10113. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.3326>
- Queen, T. G., Artharina, F. P., Wakhyudin, H., Pendidikan, F. I., Makarim, N., Belajar, K. M., & Article, H. (2024). *ANALISIS BAHAN AJAR IPAS PADA KURIKULUM MERDEKA KELAS IV*. 4(24), 224–240. <https://doi.org/10.26877/wp.v4i1.17366>
- Ramadhani, R. (2023). Pengembangan Handout Biologi Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Materi Biologi: Studi Literatur. *Proceeding of Biology Education*, 5(1), 22-31. <https://doi.org/10.21009/35904>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel Variabel Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Rusnelly Isrika, Siburian, J., & Hamidah, A. (2022). Uji Kelayakan Panduan Praktikum Genetika Materi DNA Berbasis Inkuiri Terbimbing. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(1), 24–32. <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.24-32>
- Safitri E. (2018). *pengembangan penuntun praktikum biologi dengan inkuiri terbimbing berbantu teka teki silang materi hewan vertebrata kelas x SMA N-2 kuala pembuang. skripsi*.
- Sastria, E., M, N., & 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. <https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i01.574>
- Setiawan, S. A., Savira, S., Sabrina, T. I., & Khairunnisa, F. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Ekosistem dan Interaksi Dalam Ekosistem Untuk Sekolah Menengah Atas. *Of Biologi Learning*, 2(2), 58–66.
- Setyawan, S. A., Savira, S., Sabrina, T. I., Khairunnisa, F., Suryanda, A., Rini, D. S., & Ristanto, R. H. (2021). Pengembangan Penuntun Praktikum Ekosistem Dan Interaksi Dalam Ekosistem. *Journal of Biology Learning*, 2(2), 58. <https://doi.org/10.32585/jbl.v2i2.775>
- Solihat, R., Rustandi, Eris, Herpiandi, Wandu, & Nursani, Z. (2022). *Biologi SMP SMA/MA Kelas XI*.
- Sudijono, A. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Paja Grafindo



Persada.

- Sugiharni, G. and Suwastika, I. (2021). Meta-Analisis Penggunaan Bahan Ajar Terhadap Prestasi Matematika. *Sebatik*, 25(2), 468-476. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1472>
- Supriyadi, S. (2018). Pengaruh Praktikum Virtual Terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMA. *Biosfer Jurnal Tadris Biologi*, 8(2), 115-131. <https://doi.org/10.24042/biosf.v8i2.2302>
- Suryaningsih, Y. (2018). Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi. *Konfigurasi : Jurnal Bio Edicatio*, 2(2), 49-57. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i2.4537>
- Tiara, S. K., & Sari, E. Y. (2019). Analisis Teknik Penilaian Sikap Sosial Siswa Dalam Penerapan Kurikulum 2013 Di Sdn 1 Watulimo. *EduHumaniora / Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.17509/eh.v11i1.11905>
- Trisno. (2019). *Pengembangan Penuntun Praktikum Menggunakan Inkuiri Bebas Dimodifikasi Pada Materi Sistem Sirkulasi Kelas XI SMA/MA*. Program Studi Pendidikan Biologi. STKIP PGRI Sumatera Barat. Padang.
- Wayan, I. (2010). *Panduan Pembuatan Penuntun Praktikum Untuk Guru Ipa Tingkat Sekolah Menengah Pertama*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Yuswati. (2017). Penggunaan Media Gambar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPS Di Kelas IV SD PT.Lestari Tani Teladan (LTT) Kabupaten Donggala. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, Vol 3.