



# IBEJ : Innovative Biology Education Journal

Volume 01, Nomor 02, 2025, Halaman: 9 - 19

ISSN: xx-xxx-xxxx

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas MIPA dan Teknologi

Universitas PGRI Pontianak

website: <https://jurnal.mipatek.uppgripnk.ac.id/index.php/IBEJ>

## ANALISIS KEVALIDAN DAN KEEFEKTIFAN MODUL AJAR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN KELAS XI DI SMA NEGERI 1 NGABANG

Mery Andriani<sup>1(\*)</sup>, Nawawi<sup>2</sup>, Herditiya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Univesitas PGRI Pontianak,

Jl. Ampera No.88, Sungai Jawi, Kec. Pontianak Kota, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78116, Indonesia

e-mail: [meryandriani2003@gmail.com](mailto:meryandriani2003@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Bahan ajar merupakan alat atau perangkat pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan memuat materi pembelajaran, metode, batasan, dan pilihan pengujian atau penilaian yang membantu mencapai tujuan yang diharapkan. Tujuan dari penelitian yaitu ini yaitu untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan modul ajar berbasis Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi sistem pernapasan kelas XI semester 2 di sekolah SMA Negeri 1 Ngabang. Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan model 4D yang terdiri dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata dari ahli materi dan media sebesar 93,70% dengan kriteria sangat valid, rata-rata dari angket respon siswa dan guru sebesar 92,93% dengan kriteria sangat praktis, rata-rata N-gain yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest sebesar 0,61 dengan kriteria sedang, sehingga modul ajar berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa sangat layak, praktis, untuk digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran dikelas.

**Kata Kunci:** Modul Ajar, Problem Based Learning, Kemampuan Pemecahan Masalah, Sistem Pernapasan

### Abstract

*Teaching materials are learning tools or tools that are systematically designed and contain learning materials, methods, limitations, and testing or assessment options that help achieve the expected goals. The purpose of this research is to determine the validity, practicality, and effectiveness of Problem Based Learning-based teaching modules on problem-solving abilities in respiratory system material in grade XI while 2 at SMA Negeri 1 Ngabang. This research uses the R&D (Research and Development) method with a 4D model consisting of Define, Design, Develop, and Disseminate. The results of the study showed that the average of material and media experts was 93.70% with very valid criteria, the average of the student and teacher response questionnaire was 92.93% with very practical criteria,. The average N-gain obtained from the results of the pretest and posttest is 0.61 with moderate criteria, so that the Teaching Module Based Learning on students' problem-solving abilities is very feasible, practical, to be used as teaching materials in the learning process in the classroom.*

**Keywords:** Teaching Modules, Problem Based Learning, Problem-Solving Skills, Respiratory System

## PENDAHULUAN

Era globalisasi masa mendatang, berbagai tantangan dan perubahan pada kurikulum dalam sistem pendidikan Indonesia menyebabkan para pendidik serta siswa harus mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan sistem pendidikan di Indonesia (Sofiarini & Rosalina, 2021;724-732). Berbagai situasi dan kondisi tentang perubahan kurikulum pendidikan di Indonesia sangat mempengaruhi proses pembelajaran di sekolah, sehingga para pendidik memiliki peran yang sangat besar dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Guru memegang peranan penting dalam keberhasilan siswa, sehingga dalam proses pembelajaran didalam kelas guru dijadikan sebagai fasilitator untuk dapat memfasilitasi kegiatan belajar siswa dengan menyediakan media bahan ajar yang tepat agar dapat mengembangkan keaktifan siswa dalam kegiatan proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar tidak akan lepas dari komponen pembelajaran, karena komponen pembelajaran akan menentukan berhasil atau tidaknya proses pembelajaran (Ayuningsih, 2020). Pembelajaran merupakan proses yang melibatkan berbagai komponen yang saling berhubungan. Komponen di dalamnya antara lain berupa tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, strategi dan metode pembelajaran, media pembelajaran, pengorganisasian kelas, evaluasi pembelajaran, dan tindak lanjut pembelajaran (Ariyanto *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru biologi di SMA Negeri 1 Ngabang pada tanggal 19 Oktober 2023 mengenai kegiatan pembelajaran Biologi, didapatkan bahwa dalam proses pembelajaran didalam kelas bahan ajar yang digunakan lebih dominan menggunakan bahan ajar cetak seperti buku paket dan LKS. Guru juga mengemukakan bahwa kurangnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran sehingga kurangnya kemampuan siswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Dari hasil wawancara guru juga mengemukakan bahwa materi yang sulit dipahami oleh siswa kelas XI yaitu pada materi sistem pernapasan yakni dimana didalam materi sistem pernapasan terdapat banyak organ yang terkait didalamnya hal itu yang membuat siswa kesulitan memahami materi tersebut.

Materi sistem pernapasan dianggap sulit bagi siswa karena bersifat abstrak. Kompetensi dasar pada materi sistem pernapasan yang harus ditempuh siswa yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pernapasan dan mengaitkannya dengan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pernapasan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pernapasan manusia. Berdasarkan hasil dari nilai ulangan harian pada tahun 2023/2024 semester 2 pada materi sistem pernapasan, presentase siswa yang tidak tuntas lebih tinggi dari siswa yang tuntas hal ini dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Daftar Nilai Ulangan Harian Sistem Pernapasan 2023/2024**

| No | Keterangan   | Jumlah siswa | Peresentase (%) |
|----|--------------|--------------|-----------------|
| 1  | Tuntas       | 50 siswa     | 28,40%          |
| 2  | Tidak tuntas | 126 siswa    | 71,59%          |
| 3  | Total        | 176 siswa    | 100 %           |

Berdasarkan tabel 1 maka terlihat bahwa terdapat kesenjangan nilai siswa dimana hasil nilai ulangan harian siswa pada materi sistem pernapasan tahun ajaran 2023/2024, membuktikan bahwa dari lima kelas yang berjumlah 176 siswa memperoleh hasil sebanyak 126 (71,59%) siswa memperoleh nilai tidak tuntas dan sebanyak 50 (28,40%) siswa

memperoleh nilai tuntas dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 76. Untuk mendukung hasil wawancara juga dilakukan analisis kebutuhan siswa pada kegiatan pra observasi yang telah dilakukan, analisis kebutuhan siswa dilakukan dikelas XI MIPA D berjumlah 35 orang siswa. Hasil angket kebutuhan siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2. Hasil Angket Kebutuhan Siswa**

| No. | Keterangan   | Presentase ( %)                 |
|-----|--|---------------------------------|
| 1   | Materi yang sulit untuk dipahami dan dimengerti pada mata pelajaran biologi? | Sistem Pernapasan Manusia : 60% |
|     |  | Sistem Pencernaan Manusia : 10% |
|     |  | Sistem Koordinasi Manusia : 5%  |
|     |  | Sistem Reproduksi Manusia : 20% |
|     |  | Sistem Imunitas : 5%            |
| 2   | Siswa kesulitan karena kurangnya penggunaan media pembelajaran               | 77%                             |
| 3   | Siswa menyukai media pembelajaran yang berwarna dan bergambar                | 91%                             |

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil angket analisis kebutuhan yang disebarakan pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Ngabang, maka peneliti akan mengembangkan modul ajar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi sistem pernapasan. Alasan peneliti memilih modul ajar karena berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di SMA Negeri 1 Ngabang belum terdapat media modul ajar, dan proses pembelajaran hanya menggunakan media buku paket dan LKS saja. Hal ini juga selaras dengan hasil angket analisis kebutuhan siswa dimana siswa lebih menyukai dan tertarik belajar menggunakan media bergambar dan berwarna, dari hasil angket analisis kebutuhan juga didapatkan siswa 100% setuju jika dikembangkan media modul ajar.

Modul ajar adalah suatu bentuk bahan ajar yang berisi bahan pembelajaran yang disajikan secara tertulis dalam bentuk cetak dan dirancang untuk pembelajaran mandiri (Yunita *et al*, 2019). Modul dirancang untuk dapat digunakan siswa untuk belajar mandiri, karena pada modul dilengkapi dengan panduan belajar yang dapat mempermudah siswa dalam belajar mandiri (Suleha, 2019) Penggunaan bahan ajar modul di kelas dapat dipakai sebagai alternatif bahan ajar pada pembelajaran yang menitik beratkan pada keaktifan serta kemampuan pemecahan masalah siswa (Latifah, 2020). Untuk dapat membangun kemampuan pemecahan masalah siswa maka dalam sebuah pembelajaran perlu dipadukan dengan model pembelajaran yang memiliki berbagai permasalahan dasar yang menuntut agar siswa mandiri dalam memecahkan suatu permasalahan yang sedang dihadapi agar jawaban yang diperoleh siswa benar-benar berdasarkan dari pengetahuannya sendiri salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah.

*Problem Based Learning* adalah suatu model pembelajaran yang terpusat pada siswa, untuk menyelesaikan dan memecahkan permasalahan (Yolanda, 2019). Sintaks dalam implementasi pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* terdiri dari lima yaitu 1) Mengorientasi siswa pada masalah, 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, 3)

Membantu penyelidikan mandiri maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Shofiyah&Wulandari,2018). Model *Problem Based Learning* dalam pembelajarannya berorientasi pada masalah yang dalam penyelesaiannya siswa dituntut untuk belajar membangun kerangka masalah, mencermati, mengumpulkan data, serta menganalisis sehingga dibutuhkan kemampuan pemecahan masalah (Masrinah, Aripin, & Gaffar, 2019).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan bagian penting yang harus dikembangkan. Perkembangan teknologi dan pergerakan zaman yang kian cepat menuntut manusia untuk memutuskan penyelesaian yang digunakan dalam menghadapi berbagai permasalahan dari yang sederhana hingga kompleks. Lembaga pendidikan sebagai salah satu institusi pembelajaran yang melatih peserta didik mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan Nurdini (dalam Harahap & Dongoran, 2019) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan hal esensial disebabkan antara lain: (1) peserta didik menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisis hasilnya; (2) intelektual akan timbul dari dalam, yang merupakan masalah intrinsik; (3) potensi intelektual peserta didik meningkat; dan (4) peserta didik belajar bagaimana melakukan penemuan dengan melalui proses melakukan penemuan. Dengan demikian, pemecahan masalah mendapat perhatian khusus, mengingat peranannya yang sangat strategis dalam mengembangkan potensi intelektual peserta didik.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau dikenal dengan metode *Research and Development (R&D)*. Rancangan penelitian dan pengembangan (*R&D*) dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D. Rancangan model pengembangan 4D (Sugiyono, 2019) terdiri atas tiga langkah yaitu: 1)*Define*(Pendefinisian), 2)*Design* (Perancangan),3)*Develop* (Pengembangan), dan 4) *Disseminate* (Penyebarluasan).

Pada tahapan *Define* yang mencakup identifikasi dan analisis kebutuhan pengembangan modul ajar berbasis *Problem Based Learning*. Tahapan *Define* yang dilakukan meliputi analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Tahapan *Design* merupakan tahap perancangan awal media modul ajar berbasis *Problem Based Learning*, untuk selanjutnya dilakukan evaluasi dan revisi. Pada tahap *Develop* dilakukan validasi oleh validator yang terdiri dari 3 orang ahli materi dan 3 orang ahli media. Pada tahap *Disseminate* yang dilakukan meliputi pengemasan, difusi dan pengadopsian media modul ajar berbasis *Problem Based Learning*. Adapun gambaran model pengembangan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1. Tahapan model 4D Thiagarajan (1974) dalam (Mulyatiningsih, 2019)**

Uji kevalidan yang dilakukan pada modul ajar dapat diketahui dengan memberikan instrumen penilaian berupa lembar validasi ahli media dan materi kepada validator. Kevalidan digunakan untuk melihat kelayakan modul ajar berbasis *Problem Based Learning*. Kevalidan pada penelitian ini menggunakan skala *likert* yang terdiri atas lima kriteria skala, dengan kriteria sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik dan sangat baik. Sedangkan untuk mengetahui tingkat validitas suatu produk digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tingkat validitas} = \frac{\text{Total skor diperoleh}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

Kemudian data dikonversikan berdasarkan tabel 3 untuk mengetahui tingkat validitas sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3. Tingkat Kevalidan Suatu Produk**

| No. | Interval | Kriteria     |
|-----|----------|--------------|
| 1   | 81%-100% | Sangat valid |
| 2   | 61%-80%  | Valid        |
| 3   | 41%-60%  | Cukup valid  |
| 4   | 21%-40%  | Kurang valid |
| 5   | 0%-20%   | Tidak valid  |

Modul ajar dikatakan valid dan layak digunakan apabila hasil skor menunjukkan valid dengan skor 61-80. Sedangkan untuk uji keefektifan yang dilakukan pada modul ajar dapat diketahui dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* berbasis kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Keefektifan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* dianalisis menggunakan rumus:

1) Nilai *Normalized-gain*

Nilai *Normalized-gain* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$Normalized - gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal\ (100) - Skor\ pretest}$$

Selanjutnya setelah memperoleh nilai *Normalized-gain*, dapat dikonversikan menjadi nilai skor dengan kriteria *N-gain* dalam (Sartika *et al*,2024) pada tabel 4

**Tabel 4. Kriteria *Normalized-gain***

| Skor <i>N-Gain</i>           | Kriteria Keefektifan |
|------------------------------|----------------------|
| $0.70 < N-Gain$              | Tinggi               |
| $0.30 \leq N-Gain \leq 0.70$ | Sedang               |
| $N-Gain < 0.30$              | Rendah               |

Nilai minimal keefektifan pada penelitian ini dengan kriteria keefektifan “Sedang” dengan skor *Normalized-gain*  $0.30 \leq N-Gain \leq 0.70$ , maka modul ajar berbasis *Problem Based Learning* sudah efektif dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

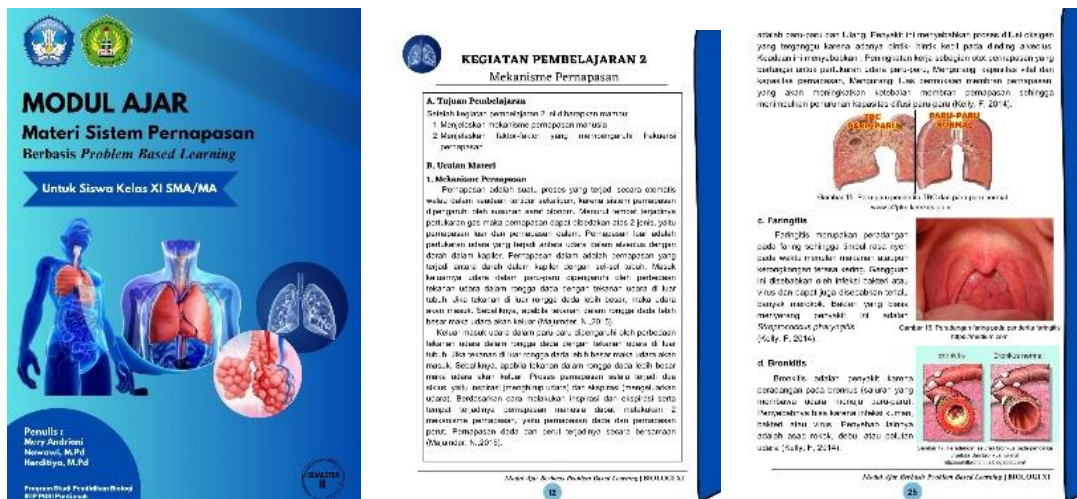
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Model pengembangan 4D yang telah dilakukan pada penelitian ini memiliki 4 tahapan yaitu *Define* (Pendefenisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarnya). Adapun penjabarannya adalah sebagai berikut: Tahap *Define* adalah tahap untuk mengidentifikasi permasalahan dan menganalisis tujuan awal penelitian yang berisi kegiatan pendefinisian yang meliputi analisis awal akhir, analisis pelajar, analisis tugas, analisis konsep, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan ibu Sumina, S.P menyatakan bahwa SMA Negeri 1 Ngabang masih menggunakan kurikulum K13, dan siswa masih kurang aktif pada saat proses pembelajaran dikelas, yang berdampak pada minimnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain melakukan wawancara dengan guru mata Pelajaran Biologi, peneliti juga menyebarkan angket kebutuhan siswa. Dari hasil angket analisis data didapatkan materi yang sulit dipahami siswa yaitu materi sistem pernapasan dapat dilihat dengan presentase 60%, Siswa kesulitan karena kurangnya penggunaan media pembelajaran dengan presentase 77%, dan siswa yang menyukai media pembelajaran yang berwarna dan bergambar dengan presentase sebesar 91%.

Pada tahap *Design*, kegiatan yang telah dilakukan adalah perancangan media modul ajar yang meliputi; penyusunan test, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal. Hasil tahapan design berupa kisi-kisi test, rubrik penilaian, soal test, dan kunci jawaban test, media yang dipilih berupa berupa modul ajar.

Pada tahap *Develop*, kegiatan yang telah dilakukan adalah pengembangan media modul ajar yang meliputi validasi ahli tahapan ini meliputi kevalidan materi, kevalidan media dan kepraktisan melalui angket respon siswa dan guru skala terbatas dan skala luas. Rancangan yang telah dibuat sebelumnya kemudian dikembangkan hingga menjadi produk berupa modul ajar berbasis *Problem Based Learning* yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan modul ajar



Gambar 3. Penggunaan modul ajar di SMA Negeri 1 Ngabang

Gambar 4 terlihat siswa aktif berdiskusi menggunakan modul ajar disalah satu halaman memuat tahapan pembelajaran pada modul ajar yang sesuai dengan tahapan sintaks *Problem Based Learning* yang akan dipelajari oleh siswa.

Setelah selesai tahap pembuatan produk selanjutnya modul ajar berbasis *Problem Based Learning* ini dilakukan uji validasi untuk melihat kelayakan modul ajar yang telah dibuat oleh beberapa pakar atau ahli yang meliputi ahli media dan ahli materi. Validator modul ajar pada penelitian ini terdiri dari 6 orang yang terdiri dari 3 orang ahli materi dan 3 orang ahli media. Hasil yang didapatkan dari validator dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Rekapitulasi Uji Kelayakan Ahli Media dan Ahli Materi

| Penilaian Ahli | Nilai Presentase | Kriteria     |
|----------------|------------------|--------------|
| Materi         | 92,28%           | Sangat Valid |
| Media          | 95,12%           | Sangat Valid |
| Rata-rata      | 93,70%           | Sangat Valid |

Hasil validasi aspek materi yang meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek kelayakan kebahasaan secara keseluruhan memiliki kategori sangat layak. Adapun nilai hasil validasi aspek media yang meliputi aspek kelayakan kegrafikan (Ukuran modul ajar, Desain sampul (*cover*) modul ajar, dan Desain isi modul ajar) dan aspek tampilan media secara keseluruhan memiliki kategori sangat layak. Dalam validasi ini terdapat beberapa perbaikan dari validator yang dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8.

**Tabel 7 Revisi Validator Ahli Materi**

| No | Saran Perbaikan   |
|----|---|
| 1  | Perbaiki bagian peta konsep lengkapi sesuai dengan materi |
| 2  | Perbaiki tulisan yang typo                                |
| 3  | Tambahkan sumber/daftar pustaka                           |
| 4  | Gambar diperjelas dan lengkapi                            |
| 5  | Perbaiki bagian soal latihan                              |

Berdasarkan saran serta perbaikan yang diberikan oleh validator ahli materi dan validator ahli media selanjutnya dilakukan perbaikan secara keseluruhan sesuai dengan masukan. Setelah modul ajar divalidasi dan direvisi, tahapan selanjutnya adalah melakukan uji coba produk. Uji coba produk dilaksanakan di SMA Negeri 1 Ngabang dengan responden sebanyak 35 orang, untuk mengetahui keefektifan modul ajar dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang dilihat dari nilai *n-gain* hasil *pretest* dan *posttest*. Keefektifan modul ajar pada penelitian ini diuji dengan menggunakan uji *N-gain*. Hasil analisis *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8 Hasil Analisis Keefektifan modul ajar berdasarkan nilai *Pretest* dan *Posttest***

| Skor <i>N-gain</i> | Kriteria Keefektifan |
|--------------------|----------------------|
| 0,61               | Sedang               |

Berdasarkan data pada tabel tersebut, menunjukkan bahwa modul ajar yang telah dibuat memiliki kriteria keefektifan “Sedang”. Hal ini membuktikan bahwa modul ajar berbasis *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di kelas XI SMA Negeri 1 Ngabang.

### ***Pembahasan***

Pada penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengembangkan sebuah modul ajar berbasis *Problem Based Learning*. Pada penelitian ini hasil uji validasi modul ajar berbasis *Problem Based Learning* menunjukkan tingkat kevalidan yang sangat valid, yaitu dengan presentase rata-rata sebesar 92,28% dari ahli materi dan presentase rata-rata sebesar 95,12% dari ahli media. Berdasarkan proses validasi ahli materi, pada aspek kelayakan isi hasil presentase yang diberikan oleh ahli materi 1 sebesar 93,75% , ahli materi 2 sebesar 93,75% dan ahli materi 3 sebesar 92,5% sehingga didapatkan hasil rata-rata pada aspek kelayakan isi sebesar 93,33% dengan kriteria sangat valid, hal ini karena isi Modul ajar yang telah dikembangkan telah memenuhi indikator kelayakan mengenai kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, kedalaman materi, keakuratan materi dan kelengkapan materi. Pada aspek kelayakan isi terdapat beberapa saran dan masukan yang diberikan oleh ahli materi yaitu penambahan peta konsep sistem pernapasan dan materi disajikan runtut dan ditulis secara singkat.

Pada aspek kelayakan penyajian ahli materi 1 dengan presentase sebesar 91,66% dan ahli materi 2 memberikan presentase sebesar 96,66% dan ahli materi 3 memberikan presentase sebesar 93,33%. Hasil akumulasi pada aspek kelayakan penyajian sebesar 93,88% dengan kriteria sangat valid, dari sisi penyajian Modul ajar, sudah disajikan secara sistematis



dan indikator penyajian seperti adanya daftar isi, terdapat materi pengantar serta daftar pustaka sudah tersedia. Pada aspek kelayakan bahasa ahli materi 1 memberikan presentase sebesar 80%, ahli materi 2 memberikan presentase sebesar 95,55% , dan ahli materi 3 memberikan presentase sebesar 93,33%.

Hasil akumulasi pada aspek kelayakan bahasa sebesar 89,62% dengan kriteria sangat valid artinya bahasa yang dituliskan didalam Modul ajar menggunakan bahasa yang sesuai dengan ejaan kaidah bahasa Indonesia yang mudah dipahami oleh siswa, serta bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kognitif siswa, kejelasan materi jika dilihat dari struktur kalimat dan informasi yang disampaikan mudah dipahami oleh siswa. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dari ketiga aspek diperoleh presentase rata-rata keseluruhannya yaitu 92,28% dengan kategori sangat valid. Modul ajar yang telah selesai divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian terhadap modul ajar.

Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli materi dan media didapat rata-rata kevalidan Modul ajar dengan presentase sebesar 93,70% dan dinyatakan sangat valid, hal ini dikarenakan Modul ajar yang disusun sudah sesuai dengan indikator pada aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kegrafikan. Sementara itu, data kevalidan yang telah diperoleh dalam penelitian ini maka Modul ajar yang dikembangkan sangat valid digunakan sebagai media pembelajaran. Penilaian dilakukan menggunakan lembar ahli materi yang terdiri dari tiga aspek yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian dan kelayakan bahasa. Tiga aspek tersebut terbagi menjadi 37 pertanyaan yang akan diisi oleh tiga orang validator materi.

Berdasarkan proses validasi ahli media 1 memberikan presentase sebesar 96,15% dengan kriteria sangat valid, ahli media 2 memberikan presentase sebesar 94,61% sangat valid dan ahli media 3 memberikan presentasi sebesar 94,61% dengan kriteria sangat valid. Hasil akumulasi dari ahli media sebesar 95,12% dengan kriteria sangat valid, hal ini dikarenakan indikator kegrafikan seperti ukuran Modul ajar, desain *cover* dan desain isi Modul ajar sudah menarik, adapun desain *cover* dan isi Modul ajar haruslah dibuat menarik memiliki variasi warna dan gambar sehingga siswa dapat tertarik dan tidak terkesan hanya membaca tulisan saja.

Setelah modul ajar selesai divalidasi, selanjutnya dilakukan evaluasi dan revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator. Adapun saran dan masukan dari validator ahli materi meliputi: a) Perbaiki peta konsep, b) perbaiki tulisan yang typo, c) tambahkan sumber d) gambar diperjelas dan dilengkapi serta e) perbaiki bagian soal latihan. Sedangkan saran dan masukan dari validator ahli media meliputi: a) Perbaiki kalimat yang typo b) perbesar tulisan, c) bagian rangkuman ditambah, d) perbaiki tulisan sesuai ejaan Bahasa Indonesia. Evaluasi dan revisi yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk penyempurnaan modul ajar yang dikembangkan.

Setelah media yang dikembangkan selesai divalidasi selanjutnya dilakukan uji keefektifan. Uji keefektifan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* yang dilakukan melalui uji *Normalized-gain*, diperoleh skor hasil uji sebesar 0,61 dengan kriteria keefektifan sedang. Modul ajar yang dikembangkan dikatakan efektif karena memiliki keunggulan yang signifikan dalam konteks pembelajaran modern. Proses pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* memungkinkan pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada siswa, dengan menyajikan materi pembelajaran yang menarik dan relevan

dengan permasalahan di dunia nyata. Selain itu, modul ajar untuk belajar dimana saja dan kapan saja. Langkah penelitian yang telah dilakukan telah sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Emeliana *et al.*, 2024) dimana LKPD Elektronik berbasis *Problem Based Learning* yang telah dikembangkan dan diujicobakan tergolong valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran dalam meningkatkan berpikir kritis siswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat digunakan sebagai salah satu model pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan tujuan pembelajaran.

Sehingga pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* ini dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, yang berdampak pada hasil akhir dalam proses pembelajaran. Hal ini dibuktikan dari hasil tes yang telah dilakukan oleh peneliti. Berdasarkan hasil test menggunakan soal *essay* berbasis kemampuan pemecahan masalah menunjukkan hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat sebesar 34,71% setelah belajar menggunakan modul ajar. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulinda *et al.* (2024) dimana pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PJBL) dapat melatih kemampuan kolaborasi siswa pada materi biologi di MAS Al-Jihad Pontianak. Sementara itu, Jartiawati *et al.* (2024) menyatakan bahwa modul berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dengan bantuan Aplikasi *PlantNet* dapat membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 2 Sungai Ambawang.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa proses pengembangan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 1 Ngabang yang dilakukan diperoleh hasil kevalidan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 1 Ngabang diperoleh hasil rata-rata kevalidan sebesar 95,12 % dengan kategori sangat valid dan keefektifan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa di SMA Negeri 1 Ngabang diperoleh hasil N-gain sebesar 0,61 dengan kriteria keefektifan sedang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ariyanto, A., D.F. Priyayi, L. Dewi. 2019. Penggunaan Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Salatiga. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 9(1): 1-13.
- Ayuningsih, S. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Adobe Flash CS3 pada Mata Pelajaran IPS Materi Keadaan Alam di Indonesia Kelas VII. Skripsi Program Studi Pendidikan Geografi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Harahap. H. S., & Dongoran, H. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran dan Self-efficacy Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 5(1): 37-49.

- Jartiawati, P., Dafrita, I. E., & Nawawi, N. (2024). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi PlantNet Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Di SMA Negeri 2 Sungai Ambawang. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 46-53
- Latifah, S. (2020). Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat-Ayat Al- Qur'an pada Materi Air sebagai Sumber Kehidupan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 157-158.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 924-932). Majalengka: UNMA.
- Sartika, I., Dafrita, I. E., & Nawawi, N. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas XI SMAN 1 Samalantan:(Development of E-Modules Based on Problem Based Learning (PBL) Towards Students' Critical Thinking Skills on the Material of the Human Digestive System Class XI SMAN 1 Samalantan). *BIODIK*, 10(3), 311-320.
- Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 34-35.
- Suleha. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Produktif dalam Rangka Peningkatan Kompetensi Siswa Usaha Perjalanan Wisata di SMK Negeri 1. *Jurnal Ilmu Pendidikan LPMP Kalimantan Timur*, 86-87.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Yolanda, Y. (2019). Pembelajaran Tematik Terpadu Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Di Sekolah Dasar. *Pakar Pendidikan*, 16 (2), 29-39. <https://doi.org/10.24036/pakar.v16i2.43>
- Yulinda, T., Nawawi, N., & Herditiya, H. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning (PJBL) untuk Melatih Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik pada Materi Perubahan Lingkungan di Mas Al-Jihad Pontianak. *Pentagon: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 196-206.
- Yunita, N. M., Maudi, & Prayitno, B. A. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Terintegrasi Islam pada Materi Sistem Pencernaan untuk Meningkatkan Nilai-Nilai Islami Siswa Kelas XI SMA Muhammadiyah 4 Kartasura. *Proceeding Biology Education Conference* (p. 82). Surakarta: UNS.
- Yuyun Dwi Haryanti, Model Problem Based Learning Membangun Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar, *Jurnal Cakrawala Pendas*, Vol. 3 No. 2 (2017), p. 57-63