

## Pengembangan dan Validasi Modul Pembelajaran Berbasis Problem-Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Siswa Madrasah Aliyah

Norul Qomariyah Putri, \*Moch. Haikal

Program Studi S1 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Madura. Pondok Pesantren Miftahul Ulum Bettet, Jl. Raya Bettet, Pamekasan, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [moch.haikal@uim.ac.id](mailto:moch.haikal@uim.ac.id)

Received: November 2022; Revised: November 2022; Published: January 2023

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar berbasis Problem-Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati untuk siswa kelas X di MA Sirojut Tholibin Taman Sari. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Penelitian ini difokuskan pada tahap Define, Design, dan Develop, sementara tahap Disseminate tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan media, serta uji coba dilakukan pada siswa. Validasi oleh ahli materi memberikan nilai validitas sebesar 96% dan oleh ahli media sebesar 88%, yang menunjukkan bahwa modul ini layak digunakan dengan revisi kecil. Validasi oleh siswa menunjukkan skor antara 73% hingga 89%, yang mengkategorikan modul ini dalam "Baik" hingga "Sangat Baik." Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul PBL efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap konsep keanekaragaman hayati. Namun, disarankan untuk dilakukan perbaikan lebih lanjut, terutama dalam meningkatkan interaktivitas dan variasi kegiatan belajar. Penelitian ini menyimpulkan bahwa modul PBL ini layak digunakan dalam konteks pendidikan yang serupa dan berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan Biologi di lingkungan MA Sirojut Tholibin Taman Sari Pamekasan.

**Kata kunci:** Problem-Based Learning, Keanekaragaman Hayati, Modul Ajar, Validitas

## *Development and Validation of a Problem-Based Learning Module on Biodiversity for Islamic High School Students*

### Abstract

This research aims to develop a Problem-Based Learning (PBL) teaching module on Biodiversity for Grade X students at MA Sirojut Tholibin Taman Sari. The study employed the Research and Development (R&D) method using the 4-D model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The research focused on the Define, Design, and Develop stages, while the Disseminate stage was not conducted due to time and budget constraints. Validation was carried out by material and media experts, and trials were conducted with students. The material expert's validation yielded a 96% validity score, and the media expert's validation yielded 88%, both indicating that the module is suitable for use with minor revisions. Student validation showed scores ranging from 73% to 89%, categorizing the module as "Good" to "Very Good." The findings suggest that the PBL module is effective in enhancing student engagement and understanding of biodiversity concepts. However, further improvements are recommended, particularly in increasing interactivity and diversity of learning activities. The study concludes that the PBL module is appropriate for use in similar educational contexts and contributes to improving the quality of Biology education at MA Sirojut Tholibin Taman Sari.

**Keywords:** Problem-Based Learning, Biodiversity, Teaching Module, Validity

**How to Cite:** Putri, N. Q., & Haikal, M. (2023). Pengembangan dan Validasi Modul Pembelajaran Berbasis Problem-Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Siswa Madrasah Aliyah. *Journal of Authentic Research*, 2(1), 26–38. <https://doi.org/10.36312/jar.v2i1.1476>



<https://doi.org/10.36312/jar.v2i1.1476>

Copyright© 2023, Putri & Haikal.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) License.



## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang signifikan, yang secara langsung mempengaruhi kualitas dan aksesibilitas pendidikan di seluruh negeri. Tantangan-tantangan ini semakin terlihat jelas dalam konteks perbedaan sosial-ekonomi, kekurangan infrastruktur, dan hambatan budaya yang masih kuat.

Meskipun pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk mereformasi sistem pendidikan, pencapaian tujuan-tujuan tersebut masih sering terhambat oleh faktor-faktor ini. Salah satu masalah yang paling mendesak adalah ketidakmerataan kesempatan pendidikan di seluruh wilayah Indonesia, yang semakin diperparah oleh pandemi COVID-19. Pandemi ini telah mengungkap dan memperburuk kesenjangan yang ada, terutama bagi siswa dari latar belakang sosial-ekonomi rendah yang menghadapi hambatan besar dalam mengakses pendidikan daring karena kurangnya sumber daya teknologi dan konektivitas internet yang memadai (Mulyaman & Catherine, 2022). Kesenjangan ini mencerminkan perlunya kebijakan yang lebih efektif dan inklusif yang dapat memastikan semua siswa, tanpa memandang latar belakang ekonomi mereka, memiliki akses ke pendidikan berkualitas.

Lebih jauh, sistem pendidikan di Indonesia juga dibentuk oleh struktur hierarkis yang sering kali menghambat keterlibatan dan partisipasi siswa. Hal ini terutama terlihat di daerah-daerah pedesaan, di mana norma-norma tradisional masih sangat berpengaruh (Halim et al., 2023). Struktur hierarkis ini sering kali menghalangi perkembangan keterampilan berpikir kritis dan otonomi siswa, yang merupakan keterampilan penting dalam menghadapi tantangan dunia modern yang berubah dengan cepat. Untuk mengatasi hambatan-hambatan budaya ini, diperlukan perubahan pendekatan pedagogis yang lebih berfokus pada siswa, yang tidak hanya mempromosikan pembelajaran yang berpusat pada siswa tetapi juga memberdayakan mereka untuk mengambil peran aktif dalam pendidikan mereka.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh lembaga pendidikan di Indonesia adalah kekurangan bahan ajar yang memadai dan relevan. Kekurangan ini sangat dirasakan di sekolah-sekolah yang bernaung di bawah pondok pesantren, seperti yang teramati di MA Sirojut Tholibin Taman Sari, Kabupaten Pamekasan. Hasil observasi menunjukkan bahwa bahan ajar yang disediakan untuk siswa hanya berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sementara buku teks sebagai referensi utama bagi siswa tidak tersedia (Fitri, 2021). Kekurangan bahan ajar ini tidak hanya membatasi kesempatan siswa untuk belajar secara mandiri, tetapi juga mempengaruhi kualitas pembelajaran secara keseluruhan. Dalam kondisi ini, guru mata pelajaran Biologi di sekolah tersebut belum mengembangkan modul ajar yang mendukung proses pembelajaran secara lebih interaktif dan kontekstual.

Masalah ini bukanlah fenomena yang terbatas di MA Sirojut Tholibin Taman Sari saja, melainkan juga menjadi masalah umum di banyak lembaga pendidikan di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang secara ekonomi dan infrastruktur masih tertinggal (Aurelia et al., 2021). Ketimpangan ini mengakibatkan ketidakmerataan kualitas pendidikan di seluruh negeri, di mana sekolah-sekolah di daerah perkotaan umumnya memiliki akses yang lebih baik terhadap sumber daya pendidikan dibandingkan dengan sekolah-sekolah di daerah pedesaan. Hal ini menunjukkan urgensi untuk mengembangkan bahan ajar yang tidak hanya relevan dengan kurikulum nasional, tetapi juga kontekstual dengan kondisi lokal dan mampu menjawab kebutuhan siswa di berbagai daerah.

Kurangnya bahan ajar yang memadai ini juga menjadi tantangan dalam konteks pandemi COVID-19, di mana pembelajaran daring menjadi satu-satunya pilihan yang tersedia di banyak tempat. Namun, akses terhadap teknologi dan sumber daya digital yang dibutuhkan untuk pembelajaran daring sangat terbatas, terutama di daerah-daerah terpencil. Akibatnya, banyak siswa di Indonesia mengalami kesulitan dalam

mengikuti proses pembelajaran, yang semakin memperlebar kesenjangan pendidikan antara daerah yang lebih maju dan yang tertinggal (Subroto et al., 2023). Kondisi ini semakin menegaskan pentingnya pengembangan bahan ajar yang tidak hanya dapat digunakan dalam konteks tatap muka, tetapi juga dalam pembelajaran daring, sehingga dapat diakses oleh semua siswa, terlepas dari kondisi geografis atau ekonomi mereka.

Penelitian ini menawarkan kontribusi baru dalam pengembangan modul ajar berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati, yang diharapkan dapat mengatasi masalah kurangnya bahan ajar yang relevan dan memadai di MA Sirojut Tholibin Taman Sari. Penggunaan pendekatan PBL dalam pengembangan modul ini merupakan langkah inovatif yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa melalui konteks pembelajaran yang nyata dan relevan. Pendekatan PBL memungkinkan siswa untuk tidak hanya mempelajari konsep-konsep biologis, tetapi juga mengaitkannya dengan situasi kehidupan nyata, yang meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang mungkin telah mengeksplorasi penggunaan PBL dalam berbagai mata pelajaran, penelitian ini secara khusus mengembangkan modul ajar yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan siswa di lingkungan pendidikan berbasis pesantren, yang memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri. Modul PBL ini tidak hanya menekankan pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, yang sangat penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di dunia nyata (Wulandari et al., 2023). Selain itu, modul ini dirancang dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang sering menjadi tantangan di sekolah-sekolah di daerah pedesaan atau yang bernaung di bawah pondok pesantren, sehingga modul ini lebih praktis dan mudah diimplementasikan.

Keunggulan lain dari modul PBL ini adalah kemampuannya untuk diadaptasi dalam berbagai konteks pembelajaran. Modul ini dirancang secara fleksibel sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan lokal dan karakteristik siswa di berbagai daerah. Hal ini sangat penting mengingat kondisi pendidikan di Indonesia yang sangat beragam, baik dari segi sumber daya, infrastruktur, maupun latar belakang sosial-budaya siswa. Dengan demikian, modul ini tidak hanya relevan untuk digunakan di MA Sirojut Tholibin Taman Sari, tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan di sekolah-sekolah lain dengan kondisi serupa di seluruh Indonesia.

Penelitian ini juga memberikan kontribusi baru dalam literatur pendidikan terkait penggunaan PBL di lingkungan pendidikan Islam. Meskipun PBL telah banyak digunakan di berbagai negara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, penggunaan pendekatan ini di lingkungan pendidikan Islam, khususnya di Indonesia, masih relatif baru. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan modul ajar berbasis PBL di lembaga-lembaga pendidikan Islam lainnya, baik di tingkat nasional maupun internasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati yang sesuai untuk digunakan di MA Sirojut Tholibin Taman Sari, Pamekasan. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi dengan memberikan alat pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Melalui pengembangan modul

ini, diharapkan siswa dapat lebih memahami konsep-konsep biologis yang diajarkan serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis masalah yang menekankan pada relevansi dan aplikasi praktis dari ilmu pengetahuan.

Ruang lingkup penelitian ini mencakup tahap-tahap pengembangan produk sesuai dengan model 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al. (1974). Namun, penelitian ini dilakukan hanya sampai tahap pengembangan (*Develop*) karena keterbatasan waktu dan biaya, sementara tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilakukan. Tahap *Define* dilakukan dengan menganalisis kebutuhan pengembangan modul ajar, tahap *Design* dilaksanakan dengan merancang produk modul ajar, dan tahap *Development* dilakukan untuk mendapatkan validasi dari para ahli serta melakukan revisi berdasarkan saran yang diberikan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi hasilnya. Salah satu keterbatasan utama adalah tidak dilakukannya tahap penyebaran (*Disseminate*), sehingga efektivitas modul dalam skala yang lebih luas belum dapat dinilai. Selain itu, kondisi khusus seperti keterbatasan infrastruktur di sekolah juga mempengaruhi hasil penelitian ini, di mana modul yang dikembangkan diharapkan dapat diadaptasi sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan ini, hasil penelitian ini tetap memberikan kontribusi penting dalam pengembangan modul ajar berbasis PBL yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan lokal.

Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini juga memberikan wawasan tentang bagaimana pendekatan PBL dapat diterapkan secara efektif dalam pembelajaran Biologi di lembaga pendidikan Islam. Meskipun penelitian ini terbatas pada satu sekolah, hasilnya dapat menjadi dasar bagi pengembangan modul serupa di sekolah-sekolah lain, baik di Indonesia maupun di negara-negara lain dengan sistem pendidikan yang serupa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran di MA Sirojut Tholibin Taman Sari, tetapi juga memiliki potensi untuk memberikan dampak yang lebih luas dalam konteks pendidikan Islam.

## METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan mengadopsi model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan et al. (1974). Model ini terdiri dari empat tahap utama: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Namun, dalam penelitian ini, hanya tiga tahap pertama yang dilaksanakan, yaitu *Define, Design, dan Develop*, sementara tahap *Disseminate* tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.

1. **Tahap Define:** Tahap ini merupakan langkah awal yang bertujuan untuk mendefinisikan dan menganalisis kebutuhan pengembangan modul ajar berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada materi Keanekaragaman Hayati. Kegiatan pada tahap ini meliputi analisis kebutuhan melalui observasi awal di MA Sirojut Tholibin Taman Sari dan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi. Observasi awal menunjukkan bahwa bahan ajar yang ada belum mendukung pembelajaran Biologi secara efektif, sehingga diperlukan modul ajar yang lebih

- relevan dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Berdasarkan hasil analisis ini, rumusan kompetensi yang harus dicapai, serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, disusun untuk menjadi dasar pengembangan modul.
2. **Tahap Design:** Pada tahap ini, rancangan awal modul ajar mulai dibuat berdasarkan hasil analisis pada tahap Define. Tahap ini meliputi penentuan format modul, struktur isi, dan desain materi ajar yang sesuai dengan prinsip-prinsip PBL. Modul dirancang agar dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dengan tetap memungkinkan pendampingan dari guru. Struktur modul mencakup pendahuluan, materi inti, kegiatan belajar, dan evaluasi. Setiap bagian dirancang agar siswa dapat mengikuti alur pembelajaran yang logis dan terstruktur, dengan fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui skenario atau studi kasus yang relevan.
  3. **Tahap Develop:** Pada tahap ini, modul yang telah dirancang kemudian dikembangkan dan divalidasi. Proses validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, serta uji coba pada siswa. Validasi oleh ahli bertujuan untuk memastikan bahwa modul memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan, baik dari segi isi maupun tampilan. Setelah mendapatkan masukan dari para ahli, modul direvisi sesuai dengan saran yang diberikan. Modul yang telah direvisi kemudian diuji coba pada kelompok kecil yang terdiri dari enam siswa untuk mengetahui tingkat keterpahaman dan kepraktisan modul. Data hasil uji coba ini digunakan untuk melakukan perbaikan terakhir sebelum modul dinyatakan siap untuk digunakan.
  4. **Tahap Disseminate:** Tahap ini tidak dilaksanakan dalam penelitian ini karena keterbatasan waktu dan biaya. Namun, tahap ini secara umum mencakup penyebaran dan implementasi modul secara lebih luas, serta evaluasi efektivitas modul dalam konteks pembelajaran yang lebih besar.

### Proses Validasi

Validasi modul dilakukan dalam dua tahap: validasi oleh ahli dan validasi oleh siswa. Proses validasi oleh ahli melibatkan dua ahli, yaitu satu ahli materi dan satu ahli media. Ahli materi dipilih berdasarkan keahlian dan pengalaman dalam bidang Biologi serta keterlibatan dalam pengembangan kurikulum, sementara ahli media dipilih berdasarkan pengalaman dalam desain dan pengembangan media pembelajaran. Kriteria pemilihan ahli meliputi pengalaman profesional minimal 5 tahun di bidang masing-masing dan memiliki rekam jejak publikasi atau karya di bidang pengajaran Biologi atau pengembangan media pembelajaran. Setiap ahli diberikan modul untuk dikaji, dan mereka diminta untuk memberikan penilaian serta saran perbaikan berdasarkan rubrik yang telah disiapkan. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kejelasan dan kelengkapan informasi, serta desain visual modul. Hasil penilaian ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi modul.

Setelah modul direvisi berdasarkan masukan dari para ahli, modul kemudian diuji coba pada kelompok kecil siswa kelas X di MA Sirojut Tholibin Taman Sari. Kelompok kecil ini dipilih secara acak dan terdiri dari enam siswa yang mewakili tingkat kemampuan akademik yang berbeda-beda (tinggi, sedang, dan rendah). Siswa-siswa ini diminta untuk menggunakan modul dalam kegiatan belajar mereka dan memberikan umpan balik melalui kuesioner yang telah disiapkan. Kuesioner ini menilai aspek-aspek seperti keterpahaman isi modul, kemudahan penggunaan, serta daya tarik visual modul. Data yang diperoleh dari uji coba ini dianalisis untuk

menentukan apakah modul sudah layak digunakan atau masih memerlukan revisi lebih lanjut.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari proses validasi dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus persentase validitas (Persamaan 1). Nilai persentase validitas ini kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan pada Tabel 1 untuk validator ahli (Akbar, 2013), dan Tabel 2 untuk validasi (keterbacaan/respon) oleh siswa (Amelia, 2021).

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Totalskorvalidasidariresponden}}{\text{Totalskormaksimalyangdiharapkan}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

**Tabel 1.** Kriteria Kelayakan

Persentase	Validitas
85,01 – 100%	Layak, atau dapat digunakan tanpa revisi
70,01 – 85%	Cukup Layak, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,01 – 70%	Kurang Layak, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
01,00 – 50%	Tidak Layak, atau tidak boleh dipergunakan.

**Tabel 2.** Kriteria Hasil Perhitungan Respon Siswa

Persentase	Validitas
80 – 100%	Sangat baik
66 – 79%	Baik
56 – 65%	Cukup
46 – 55%	Kurang
0 – 45%	Sangat kurang

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul ajar berbasis Problem-Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati untuk siswa kelas X IPA di MA Sirojut Tholibin Taman Sari telah melalui proses validasi yang ketat untuk memastikan kelayakannya sebagai perangkat pembelajaran. Hasil validasi yang dilakukan oleh para ahli dan siswa (Gambar 1) menunjukkan bahwa modul ini memiliki tingkat kelayakan yang cukup tinggi, namun beberapa aspek masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

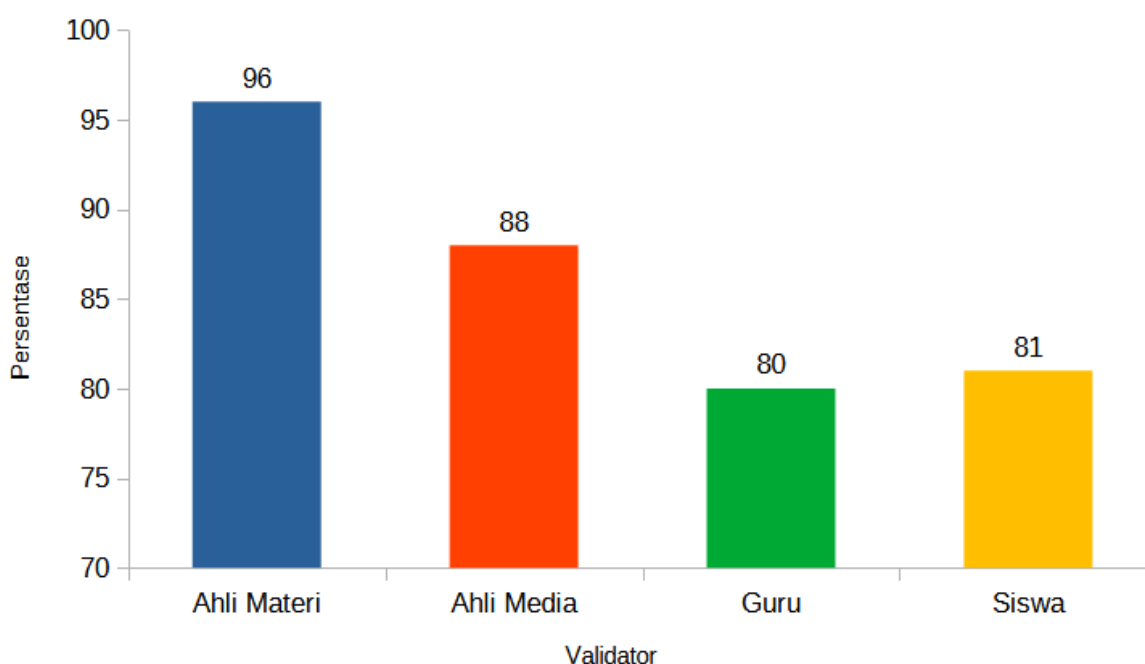
### Hasil Validasi oleh Ahli

Proses validasi pertama dilakukan oleh dua ahli, yakni satu ahli materi dan satu ahli media. Ahli materi memberikan persentase validitas sebesar 96%, yang menunjukkan bahwa modul ini dinilai sangat layak dari segi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran serta kejelasan dan kelengkapan informasi yang disajikan. Ahli media memberikan persentase validitas sebesar 88%, yang juga masuk dalam kategori layak, dengan penekanan pada aspek desain visual dan kemudahan penggunaan modul oleh siswa.

Validitas yang tinggi dari segi materi menunjukkan bahwa modul ini telah berhasil menyusun konten yang relevan dan tepat sasaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Para ahli mencatat bahwa materi yang disajikan tidak hanya lengkap tetapi juga mudah dipahami oleh siswa, yang sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran. Sebagai contoh, penggunaan skenario dan studi kasus dalam

modul ini dianggap efektif dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep keanekaragaman hayati. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Badran et al. (2017) yang menekankan pentingnya validasi konten dalam memastikan efektivitas materi pendidikan.

Dari segi desain media, modul ini dinilai cukup baik dengan skor 88%. Ahli media mengapresiasi tata letak dan desain visual yang menarik serta user-friendly, yang memudahkan siswa dalam mengakses dan menggunakan modul. Namun, mereka juga memberikan beberapa saran untuk memperbaiki elemen desain tertentu, seperti penambahan infografis dan diagram yang lebih mendukung penyampaian materi. Validitas media yang tinggi ini juga mengindikasikan bahwa modul sudah cukup fungsional dan dapat diimplementasikan dalam lingkungan pembelajaran, sebagaimana pentingnya aspek usability dalam validasi materi pendidikan yang ditekankan oleh Soares et al. (2022).



**Gambar 1.** Grafik hasil penelitian

#### Hasil Validasi oleh Siswa

Setelah modul direvisi berdasarkan masukan dari para ahli, modul kemudian diuji coba pada kelompok kecil yang terdiri dari enam siswa kelas X. Validasi oleh siswa ini memberikan hasil yang bervariasi dengan persentase antara 73% hingga 89%, yang dikategorikan dalam kriteria "Baik" hingga "Sangat Baik". Hasil ini menunjukkan bahwa modul dapat diterima dengan baik oleh siswa, namun masih ada beberapa area yang memerlukan perbaikan.

Siswa memberikan umpan balik positif mengenai keterpahaman isi modul dan kemudahan dalam mengikuti kegiatan belajar yang disajikan. Mereka mencatat bahwa skenario yang digunakan dalam modul membantu mereka memahami konsep-konsep sulit dengan lebih baik karena terkait langsung dengan situasi kehidupan nyata. Ini mendukung temuan yang dilaporkan oleh Rocha et al. (2021) yang menekankan pentingnya partisipasi audiens dalam proses validasi untuk memastikan relevansi dan efektivitas materi pendidikan.

Namun, beberapa siswa juga menyatakan bahwa modul bisa lebih interaktif dengan menambahkan lebih banyak kegiatan yang memerlukan partisipasi aktif, seperti diskusi kelompok atau proyek kolaboratif. Mereka juga menyarankan agar evaluasi akhir modul dilengkapi dengan soal-soal yang lebih bervariasi dan menantang untuk menguji pemahaman mereka secara lebih mendalam.

### **Analisis Validitas dan Kelayakan Modul**

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli dan siswa, modul ajar berbasis PBL ini dinyatakan cukup layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran. Persentase validitas yang diperoleh dari para ahli dan siswa berada pada kisaran 73% hingga 96%, yang menunjukkan bahwa modul ini telah memenuhi sebagian besar standar kelayakan yang diharapkan. Sebagai langkah selanjutnya, hasil validasi ini digunakan untuk melakukan perbaikan lebih lanjut pada modul, terutama dalam hal meningkatkan interaktivitas dan variasi kegiatan belajar.

Validitas modul yang tinggi dari segi materi menunjukkan bahwa konten modul telah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ahli materi memberikan penekanan pada kesesuaian antara materi yang disajikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan dalam kurikulum. Hal ini penting karena memastikan bahwa modul tidak hanya relevan tetapi juga mampu mencapai hasil belajar yang diinginkan, sebagaimana pentingnya validitas dalam pengembangan modul yang dijelaskan oleh Sabri (2023).

Dari segi desain media, validitas yang tinggi menunjukkan bahwa modul telah dirancang dengan baik dari sisi visual dan fungsionalitas. Penggunaan desain yang menarik dan user-friendly memungkinkan siswa untuk lebih mudah mengakses dan memahami materi yang disajikan. Namun, saran untuk meningkatkan interaktivitas modul menjadi perhatian utama untuk revisi berikutnya, guna memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami materi tetapi juga terlibat secara aktif dalam proses belajar, sebagaimana disarankan oleh Silva et al. (2023) yang menekankan pentingnya usability dalam validasi materi pendidikan.

### **Pembahasan**

Hasil validasi modul ajar berbasis PBL ini menunjukkan bahwa modul telah berhasil memenuhi kriteria kelayakan yang diperlukan, baik dari segi materi maupun media. Namun, terdapat beberapa area yang masih memerlukan perbaikan, terutama dalam meningkatkan aspek interaktivitas dan variasi kegiatan belajar. Hasil validasi ini sejalan dengan berbagai studi yang menekankan pentingnya validitas konten, usability, dan partisipasi audiens dalam pengembangan dan validasi materi pendidikan (Rocha et al., 2021; Soares et al., 2022).

Penggunaan skenario dan studi kasus dalam modul ini terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep keanekaragaman hayati yang kompleks. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengaitkan teori dengan situasi nyata, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman tetapi juga memotivasi siswa untuk belajar lebih dalam. Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masalah dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk memecahkan masalah dunia nyata (Garbin et al., 2018; Kibret et al., 2021).

Namun, untuk meningkatkan efektivitas modul, perlu adanya penambahan elemen-elemen interaktif yang dapat memfasilitasi pembelajaran kolaboratif dan

partisipatif. Kegiatan-kegiatan seperti diskusi kelompok atau proyek kolaboratif dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk bekerja sama dalam memecahkan masalah, yang akan memperkuat pemahaman mereka terhadap materi dan mengembangkan keterampilan sosial yang penting. Sebagaimana disarankan oleh Badran et al. (2017), penggunaan pendekatan campuran yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan pandangan yang lebih kaya terhadap efektivitas intervensi pendidikan, yang dalam konteks ini berarti menambahkan lebih banyak kegiatan interaktif yang sesuai dengan prinsip-prinsip PBL.

Selain itu, penambahan variasi dalam evaluasi akhir modul juga penting untuk memastikan bahwa siswa benar-benar memahami materi yang telah dipelajari. Soal-soal evaluasi yang bervariasi dan menantang akan memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai tingkat pemahaman siswa dan membantu guru dalam mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian lebih. Hal ini sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh Souza et al. (2023), yang menekankan pentingnya analisis statistik dalam validasi proses pendidikan untuk memastikan bahwa intervensi yang dilakukan benar-benar efektif.

Dalam kesimpulannya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis PBL pada materi Keanekaragaman Hayati telah memenuhi sebagian besar kriteria kelayakan yang diharapkan. Namun, untuk mencapai hasil yang lebih optimal, modul ini masih memerlukan beberapa perbaikan, terutama dalam hal meningkatkan interaktivitas dan variasi kegiatan belajar. Dengan melakukan perbaikan ini, diharapkan modul ini dapat digunakan secara lebih efektif dalam pembelajaran Biologi, tidak hanya di MA Sirojut Tholibin Taman Sari tetapi juga di lembaga pendidikan lainnya yang memiliki karakteristik serupa.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis dalam bentuk modul ajar yang dapat langsung digunakan, tetapi juga kontribusi teoretis dalam bentuk panduan untuk pengembangan dan validasi modul ajar berbasis PBL di masa depan. Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya pendekatan yang sistematis dan partisipatif dalam pengembangan materi pendidikan, yang memastikan bahwa hasil yang dicapai benar-benar memenuhi kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran.

### **Implikasi Validasi Materi untuk Pendidikan**

Hasil validasi modul ajar berbasis PBL ini memiliki beberapa implikasi penting bagi pendidikan, terutama dalam konteks pengembangan bahan ajar yang relevan dan efektif. Validasi yang komprehensif, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, membantu memastikan bahwa materi yang digunakan dalam proses pembelajaran tidak hanya relevan dengan kurikulum tetapi juga efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sebagaimana dicatat oleh Wright et al. (2022), meningkatnya inklusi bukti validitas dalam penelitian pendidikan menunjukkan pengakuan yang semakin besar akan pentingnya proses validasi yang ketat untuk meningkatkan kualitas penelitian dan praktik pendidikan.

Salah satu implikasi utama dari hasil ini adalah pentingnya pendekatan iteratif dalam pengembangan bahan ajar. Sebagaimana ditunjukkan oleh Jesus et al. (2020), proses validasi yang melibatkan beberapa putaran umpan balik dan revisi dapat menghasilkan materi pendidikan yang lebih relevan dan efektif. Dalam penelitian ini, modul ajar dikembangkan melalui beberapa tahap validasi dan revisi, yang memungkinkan penyempurnaan modul berdasarkan masukan dari ahli dan siswa.

Pendekatan iteratif ini memastikan bahwa modul tetap relevan dan efektif dalam memenuhi kebutuhan audiens sasaran, yang dalam hal ini adalah siswa kelas X di MA Sirojut Tholibin Taman Sari.

Lebih jauh lagi, hasil penelitian ini juga menekankan pentingnya integrasi antara validitas konten dan fungsionalitas dalam pengembangan bahan ajar. Seperti yang diungkapkan oleh Soares et al. (2022), validasi materi pendidikan tidak hanya harus fokus pada konten tetapi juga pada aspek kegunaan dan aksesibilitasnya bagi audiens sasaran. Modul ajar berbasis PBL yang dikembangkan dalam penelitian ini telah menunjukkan validitas yang tinggi dari segi konten, tetapi juga perlu terus disempurnakan dari segi fungsionalitas, terutama dalam hal peningkatan interaktivitas dan penyajian visual, agar lebih mudah digunakan dan lebih menarik bagi siswa.

### **Implikasi Praktis dari Penggunaan Modul PBL**

Penggunaan modul berbasis PBL dalam pendidikan telah terbukti memberikan berbagai manfaat, terutama dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Kibret et al. (2021) melaporkan bahwa PBL dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap ilmu dasar dan aplikasi klinis dalam konteks pendidikan medis. Dalam penelitian ini, penerapan PBL diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep keanekaragaman hayati dengan mengaitkannya dengan situasi nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu, PBL juga diketahui dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah di kalangan siswa, yang sangat penting dalam konteks pendidikan Biologi. Garbin et al. (2018) menyatakan bahwa PBL mendorong siswa untuk belajar secara mandiri dan menganalisis masalah secara analitis, yang sangat relevan dalam konteks pendidikan sains. Dalam modul yang dikembangkan, siswa diajak untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar melalui skenario yang menantang dan studi kasus yang mengharuskan mereka menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari untuk memecahkan masalah nyata.

Namun, penerapan PBL juga tidak tanpa tantangan. Santos et al. (2021) mencatat bahwa siswa mungkin mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan metode belajar mandiri yang menjadi ciri khas PBL. Dalam penelitian ini, tantangan serupa mungkin muncul, terutama bagi siswa yang terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional yang lebih terstruktur. Oleh karena itu, dukungan tambahan mungkin diperlukan untuk membantu siswa beradaptasi dengan pendekatan PBL, seperti bimbingan lebih intensif dari guru dan penyediaan sumber daya tambahan yang mendukung proses belajar.

### **Pengembangan Keterampilan Kolaboratif melalui PBL**

PBL juga memiliki potensi besar dalam mengembangkan keterampilan kolaboratif di kalangan siswa. López-Gazpio (2023) menekankan bahwa PBL dapat memfasilitasi kerjasama antara siswa, yang sangat penting untuk sukses dalam banyak bidang profesional. Dalam konteks penelitian ini, modul yang dikembangkan dirancang untuk mendorong kerja kelompok dan diskusi antar siswa, yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam bekerja sama dan berkomunikasi secara efektif.

Kerjasama ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan tetapi juga mempersiapkan mereka untuk tantangan dunia nyata di mana keterampilan kerja tim seringkali sangat penting. Selain itu, dengan bekerja

dalam kelompok, siswa dapat belajar dari satu sama lain, yang dapat memperkaya pengalaman belajar mereka dan memperluas wawasan mereka tentang materi yang dibahas.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul ajar berbasis Problem-Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati untuk siswa kelas X di MA Sirojut Tholibin Taman Sari telah memenuhi kriteria kelayakan yang diharapkan. Validasi yang dilakukan oleh ahli dan siswa menunjukkan bahwa modul ini layak digunakan dalam pembelajaran dengan beberapa perbaikan yang masih perlu dilakukan, terutama dalam hal peningkatan interaktivitas dan variasi kegiatan belajar.

Modul ini dinilai sangat baik dari segi kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran serta kemudahan penggunaan dan daya tarik visual. Penggunaan pendekatan PBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep biologis yang diajarkan. Hal ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kemampuan kerjasama siswa, yang semuanya sangat penting dalam konteks pendidikan sains.

Namun, untuk mencapai hasil yang lebih optimal, modul ini perlu terus disempurnakan, terutama dengan menambahkan elemen-elemen interaktif yang dapat mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Selain itu, diperlukan juga pengujian lebih lanjut dalam skala yang lebih besar untuk memastikan bahwa modul ini dapat diterapkan secara efektif di berbagai konteks pendidikan yang berbeda.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi praktis dalam bentuk modul ajar yang siap digunakan tetapi juga memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan modul berbasis PBL di masa depan. Diharapkan, modul ini dapat menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan, terutama di daerah-daerah yang menghadapi tantangan dalam hal aksesibilitas dan kualitas bahan ajar.

## REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar modul ajar berbasis Problem-Based Learning (PBL) pada materi Keanekaragaman Hayati yang telah dikembangkan digunakan sebagai perangkat pembelajaran di MA Sirojut Tholibin Taman Sari dan sekolah-sekolah serupa, terutama di daerah pedesaan dan di lingkungan pendidikan Islam. Untuk meningkatkan efektivitasnya, modul ini perlu diperbarui dengan menambahkan lebih banyak elemen interaktif dan variasi kegiatan belajar yang dapat mendorong partisipasi aktif siswa. Selain itu, pelatihan dan bimbingan tambahan bagi guru yang akan menggunakan modul ini sangat disarankan agar mereka lebih siap dalam mengimplementasikan pendekatan PBL di kelas. Uji coba modul dalam skala yang lebih besar dan di berbagai konteks pendidikan juga direkomendasikan untuk menguji efektivitas dan fleksibilitas modul ini di berbagai kondisi pembelajaran. Dengan demikian, modul ini dapat terus disempurnakan dan diadaptasi untuk memenuhi kebutuhan siswa yang beragam, serta berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya di

wilayah-wilayah yang masih tertinggal dalam hal aksesibilitas dan kualitas sumber daya pendidikan.

## REFERENSI

- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran* (A. Holid, Ed.). Remaja Rosdakarya. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=860002>
- Amelia, R. (2021). *Pengembangan Modul Biologi Berbasis IMTAQ Pada Pokok Bahasan Materi Genetik Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA Pekanbaru* [Thesis, Universitas Islam Riau]. <https://repository.uir.ac.id/16000/>
- Aurelia, V., Permana, L., Hasudungan, A., & Desfiandi, A. (2021). Regional Convergence between Western and Eastern Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 19(2), Article 2. <https://doi.org/10.29259/jep.v19i2.15366>
- Badran, H., Pluye, P., & Grad, R. (2017). When Educational Material Is Delivered: A Mixed Methods Content Validation Study of the Information Assessment Method. *JMIR Medical Education*, 3(1), e6415. <https://doi.org/10.2196/mededu.6415>
- Garbin, C. A. S., Saliba, T. A., Garbin, A. J. Í., Custodio, L. B. de M., & Moimaz, S. A. S. (2018). Undergraduate education in Brazil: The students' curricular perspective of Dental care training. *Revista Da ABENO*, 18(4), Article 4. <https://doi.org/10.30979/rev.abeno.v18i4.784>
- Halim, A., Nur, S., Vega, N. D., Nasta, M., & Nurfadhilah, A. S. (2023). Exploring Heutagogy in Indonesian Higher Education: Cultural Challenges and Advantages in Mobile-Based English as a Foreign Language (EFL) Teaching. *Voices of English Language Education Society*, 7(3), Article 3. <https://doi.org/10.29408/veles.v7i3.22026>
- Jesus, G. J. de, Caliari, J. de S., Oliveira, L. B. de, Queiroz, A. A. F. L. N., Figueiredo, R. M. de, & Reis, R. K. (2020). Construction and validation of educational material for the health promotion of individuals with HIV. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28, e3322. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3748.3322>
- Kibret, S., Teshome, D., Fenta, E., Hunie, M., Taye, M. G., Fentie, Y., & Tamire, T. (2021). Medical and Health Science Students' Perception Towards a Problem-Based Learning Method: A Case of Debre Tabor University. *Advances in Medical Education and Practice*, 12, 781–786. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S316905>
- Lopez-Gazpio, I. (2023). Bridging Theory and Practice: An Innovative Approach to Android Programming Education through Nutritional Application Development and Problem-Based Learning. *Applied Sciences*, 13(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/app132212140>
- Mulyaman, D., & Catherine. (2022). Comparative Analysis on South Korea and Indonesia's Outcome-Based Education (OBE) Resilience Amidst The COVID-19 Pandemic. *Humaniora*, 13(3), Article 3. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v13i3.7734>
- Rocha, S. P., Farias, Q. L. T., Vasconcelos, M. I. O., Lopes, S. M. B., Castro-Silva, I. I., Silva, K. K. D. da, & Teixeira, I. X. (2021). Mental health in adolescence: Elaboration and validation of an educational technology for health promotion. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 74, e20201023. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1023>

- Sabri, S., Kholil, U., Ahmad, M., & Fah, L. Y. (2023). Textbook Effectiveness with Contextual Teaching and Learning Approach on Creative Thinking Ability Elementary School Students. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 15(2), 118. <https://doi.org/10.30595/dinamika.v15i2.18862>
- Santos, H. A. dos, Segundo, J. M., Barreto, M. L. L., Santos, V. R. dos, Azevedo, G. D. de, & Sousa, A. C. P. de A. (2021). Factors associated with medical students' quality of life in a Brazilian northeast countryside university. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 45, e167. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v45.3-20210042.ING>
- Silva, P. G. C., Ferreira, I. P., Vasconcelos, L. A. de, Jesus, H. G. de, Gonçalves, T. F., & Peixoto, I. V. P. (2023). Construction and validity of educational technology about the human papillomavirus vaccine for adolescents. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 76, e20230048. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0048>
- Soares, F. M. M., Mesquita, K. K. B., Mendes, I. C., Nunes, R. da S., Araújo Filho, J. de D. de, Fonseca, L. M. M., Torres, G. V., & Miranda, F. A. N. de. (2022). Educational hypermedia on embracement and obstetric risk classification: Content validation and usability. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 43, e20220108. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20220108.en>
- Souza, I. M. L., Sampaio, L. M. R., & Andrade, W. L. (2023). Analyzing the Effectiveness of an Educational Process for Teaching Programming Through Educational Robotics in a Brazilian Technical and Vocational High School. *Anais Do XXXIV Simpósio Brasileiro De Informática Na Educação (SBIE 2023)*. <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.235154>
- Subroto, D. E., Supriandi, S., Wirawan, R., & Rukmana, A. Y. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), Article 07. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.542>
- Thiagarajan, S., Semmel, D., S., & Semmel, M., I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana University Bloomington.
- Wright, K. M., Gruppen, L. D., Kuo, K. W., Muzyk, A., Nahmias, J., Reed, D. A., Sandhu, G., Shelgikar, A. V., Stojan, J. N., Uchida, T. L., Wallihan, R., & Hurtubise, L. (2022). Assessing changes in the quality of quantitative health educations research: A perspective from communities of practice. *BMC Medical Education*, 22(1), 227. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03301-1>
- Wulandari, S., Syamsurizal, S., Arsih, F., & Fajrina, S. (2023). Validitas Modul Ajar Mutasi Berbasis Problem Based Learning (PBL). *Journal on Teacher Education*, 4(4), 234–241. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.14575>