Ideguru : Jurnal Karya Ilmiah Guru
p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 ; Vol.10, No.3, September 2025
Journal homepage : https://jurnal-dikpora.jogjaprov.go.id/
DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889
Accredited by Kemendikbudristek Number: 79/E/KPT/2023 (SINTA 3)
Dinas Dikpora DIY
ideguru Jurnal Karya Ilmiah Guru
***Research** Articles –Received: 28/04/2025 –Revised: 15/12/2025 –Accepted: 16/12/2025 –Published: 24/12/2025*

Modul Berbasis *Problem-Based Learning* Terintegrasi Etnobotani: Upaya Meningkatkan Berpikir Kritis dan Motivasi Siswa

Suhartati[1]*, Marlina Ummas Genisa[2], Wulandari Saputri[3]
Pendidikan Biologi Program Magister, Universitas Muhammadiyah Palembang, Sumatra Selatan, Indonesia[1,2,3]
SMA Negeri 1 Tempilang, Bangka Belitung, Indonesia[1]
suhartati1010@gmail.com[1]*, marlina_ummas@um-palembang.ac.id[2], wulandari_saputri@um-palembang.ac.id[3]

Abstrak: Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di SMA Negeri 1 Tempilang, pembelajaran biologi masih didominasi oleh metode pengajaran (31,8%) dan 50% guru tidak memahami model pembelajaran. Padahal, Kurikulum Merdeka menekankan pada pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis dan motivasi belajar, yang tidak ditempatkan dalam alat pembelajaran yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul pendidikan berbasis Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada materi keanekaragaman hayati. Populasi penelitian terdiri dari siswa dari kelas X, dengan sampel kelas X1-X4. Model pengembangan menggunakan 4D: mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan mendistribusikan. Data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner, dan observasi, dan kemudian dianalisis melalui tes N-gain. Hasil fase definisi menunjukkan perlunya modul pendidikan untuk mendukung berpikir kritis. Fase desain menghasilkan desain modul dan 10 pertanyaan berpikir kritis yang valid (keandalan 0,801). Pada tahap pengembangan, modul ini dinilai sangat baik dari segi bahasa (90,00%) dan materi (90,44%), serta dari segi perangkat (82,70%) dan evaluasi (82,70%). Modul juga dijelaskan praktis oleh guru (87,5%) dan mudah dibaca oleh siswa (92%). Modul pengajaran berbasis PBL dengan demikian cocok digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa.
Kata kunci: keanekaragaman hayati; keterampilan berpikir kritis; modul ajar; motivasi; *Problem-Based Learning*

Ethnobotany Integrated Problem-Based Learning Module: Efforts to Improve Student Critical Thinking and Motivation

Abstract: *Based on observations and interviews at SMA Negeri 1 Tempilang, biology teaching is still dominated by lecture methods (31.8%), and 50% of teachers do not understand the learning model. In fact, the Independent Curriculum emphasizes developing 21st-century skills, such as critical thinking and motivation to learn, which are not considered in existing teaching tools. This study aims to create a Problem-Based Learning (PBL)-based teaching module on biodiversity materials. The study population consisted of students of class X with a sample of classes X1 to X4. The development model uses 4D: define, design, develop, and disseminate. Data were collected through interviews, questionnaires, and observations, then analyzed with the N-Gain test—the results of the Define phase show the need for teaching modules to support critical thinking. The design phase resulted in a module design and 10 valid essential questions of thinking (reliability 0.801). At the development stage, this module was rated very well in terms of language (90.00%) and material (90.44%), as well as in terms of devices (82.70%) and ratings (82.70%). The modules are also stated by practical teachers (87.5%) and are easy for students to read (92%). Therefore, PBL-based teaching modules are suitable for improving students' critical thinking skills and motivation to learn.*
Keywords*: biodiversity; critical thinking skills; teaching modules; motivation; Problem-Based Learning*

1. Pendahuluan

Etnobotani mempelajari keterkaitan antara suatu kelompok masyarakat dengan pemanfaatan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari (Silalahi, 2020). Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, sekitar 65% dari total luas daratan 1.642.414 hektar termasuk kategori lahan kritis akibat penambangan timah,

Copyright ©2025 Suhartati, Marlina Ummas Genisa, Wulandari Saputri
License: CC BY 4.0 internasional

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

penebangan hutan ilegal, dan alih fungsi lahan untuk perkebunan berpindah-pindah (Arum *et al.,* 2012). Kondisi ini mengancam kelestarian keanekaragaman hayati, termasuk jenis-jenis tumbuhan obat yang memiliki nilai penting bagi masyarakat.

Hasil penilaian kebutuhan di SMA Negeri 1 Tempilang menunjukkan bahwa pembelajaran biologi di kelas masih didominasi oleh metode pendengaran, dengan tingkat pemakaian sebesar 31,8%. Wawancara dengan guru juga mengungkapkan bahwa 50% dari mereka belum memahami secara memadai konsep model pembelajaran. Sumber belajar yang digunakan siswa umumnya hanya berupa satu buku paket dari penerbit (84,2%), dan guru belum banyak mengembangkan bahan ajar mandiri. Sunariyati & Miranda (2020) menegaskan bahwa kemampuan pendidik dalam mengelola kelas dan menghasilkan bahan ajar berbasis model pembelajaran yang relevan akan memberikan dampak positif terhadap mutu pembelajaran.

Berdasarkan temuan dari wawancara dan penyebaran kuesioner, terlihat bahwa pemahaman siswa kelas X terhadap materi keanekaragaman hayati masih tergolong rendah, terutama pada aspek yang berkaitan dengan pemanfaatan tumbuhan dalam sudut pandang etnobotani. Banyak siswa belum mampu mengaitkan materi yang dipelajari di kelas dengan kondisi nyata di lingkungan sekitar mereka. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal ini adalah kurangnya pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Potensi lingkungan sekitar yang sebenarnya kaya akan keanekaragaman tumbuhan belum dimaksimalkan sebagai media observasi maupun sebagai bahan kajian ilmiah. Kondisi ini berdampak pada keterbatasan pengalaman belajar siswa yang seharusnya dapat diperoleh melalui kegiatan eksplorasi langsung.

Selain itu, hasil angket menunjukkan bahwa mayoritas siswa masih mengandalkan sumber belajar dari internet, yang kadang kurang terarah dan tidak selalu relevan dengan kebutuhan pembelajaran. Mereka mengungkapkan harapan agar proses pembelajaran dirancang lebih interaktif, menarik, dan mudah dipahami. Fakta bahwa hanya 40,2% kegiatan pembelajaran yang memanfaatkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengindikasikan perlunya peningkatan penggunaan media ajar yang aplikatif. Integrasi LKPD ke dalam modul ajar menjadi salah satu strategi yang diharapkan mampu membantu siswa memahami materi yang bersifat konkret, sehingga proses pembelajaran tidak hanya teoritis tetapi juga mendorong keterlibatan aktif mereka dalam kegiatan belajar.

Peran guru dalam menyiapkan perangkat pembelajaran menjadi sangat krusial. Guru perlu dibekali keterampilan untuk merancang modul ajar yang kreatif, sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sesuai dengan karakteristik siswa. Dengan mempertimbangkan pertimbangan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan modul Pembelajaran Berbasis Masalah untuk pengajaran keanekaragaman hayati, yang diintegrasikan ke dalam studi etnobotani. Kami berharap modul ini mampu menumbuhkan pemikiran kritis dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sehingga dapat memenuhi tantangan pembelajaran abad ke-21.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Model ini terdiri dari empat fase utama, yaitu definisi, desain, pengembangan, *dan* diseminasi. Pemilihan model ini didasarkan pada kelebihannya yang sistematis, terstruktur, dan detail, sehingga memudahkan proses pengembangan produk berupa modul ajar.

Dalam proses penjelasan dilakukan asesmen awal, yang *Front-End Analysis*, *Learner Analysis*, *Task Analysis*, *Concept Analysis*, dan *Specifying Instructional Objectives*. Tahap ini bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan hambatan yang dihadapi guru maupun siswa. Tahap design berfokus pada penyusunan instrumen evaluasi, pemilihan format, penentuan media, dan perancangan awal modul ajar. Selanjutnya, tahap *develop* mencakup validasi produk oleh ahli (bahasa, materi, media pembelajaran, dan perangkat ajar) serta uji coba terbatas di kelas. Terakhir, Fase *dessimate* digunakan untuk mendistribusikan produk yang telah diuji melalui fase pengemasan, distribusi, dan penerimaan di lingkungan sekolah.

Subjek penelitian adalah siswa fase E (kelas X) di SMA Negeri 1 Tempilang, yang berjumlah total 175 orang. Sampel diambil dari lima kelas (X1, X2, X3, X4, dan X5), di mana kelas X1 dan X3 berfungsi sebagai kelas kontrol, sedangkan kelas X2 dan X4 menjadi kelompok eksperimen. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, wawancara dan observasi. Kuesioner untuk guru mencakup aspek materi pembelajaran, model pembelajaran, materi, pemikiran kritis dan motivasi untuk belajar. Pada saat yang sama, kuesioner untuk siswa mencakup indikator serupa, tetapi berfokus pada pengalaman belajar

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

dan partisipasi mereka dalam pembelajaran abad ke-21.

Alat penelitian ini disusun pada skala Likert dengan lima kategori penilaian: sangat buruk (1), buruk (2), cukup baik (3), baik (4) dan sangat baik (5). Instrumen ini divalidasi oleh para ahli sebelum digunakan dalam pengumpulan data. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk menilai validitas, kepraktisan dan efektivitas modul pengajaran. Uji efektivitas dilakukan dengan menggunakan *perhitungan N-Gain* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi siswa untuk belajar sebelum dan sesudah menggunakan modul.

3. Hasil dan Pembahasan

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul ajar pada materi kehati melalui studi etnobotani berbasis model PBL menggunakan model pengembangan 4D model Thiagarajan, (1974). Tahapannya terdiri dari *define*, *design*, *develop* dan *dissiminate*.

Define

Pada tahap pendefinisian, terdapat lima analisis yang dilakukan, yaitu *Front-End Analysis*, *Learner Analysis*, *Task Analysis*, *Concept Analysis*, dan *Specifying Instructional Objectives*.

Front-End Analysis, Hasil analisis awal menunjukkan bahwa 75% guru mengakui penyusunan modul ajar merupakan tantangan utama dalam penerapan Kurikulum Merdeka. Kesulitan tersebut muncul karena adanya perbedaan konsep dan istilah modul ajar antara Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka. Modul ajar seharusnya menjadi panduan utama bagi guru dalam merancang pembelajaran yang terstruktur. Menariknya, 50% guru memilih menggunakan model *Problem-Based Learning (PBL)* dalam penyusunan modul ajar mereka, sementara 38% percaya bahwa sulit untuk mempertimbangkan keanekaragaman hayati sebagai kurikulum di Kelas X, terutama karena belum diintegrasikan ke dalam botani rakyat. Guru menganggap materi ini terlalu abstrak dan oleh karena itu sulit bagi siswa untuk membayangkan konsep yang diajarkan.

Learner Analysis, Berdasarkan analisis pembelajaran yang dilakukan oleh guru, ternyata 63% guru tetap menggunakan materi pembelajaran berupa buku paket tradisional sebagai sumber utamanya. Rendahnya variasi sumber belajar berdampak pada kurang berkembangnya keterampilan berpikir kritis dan motivasi siswa. Meskipun demikian, survei menunjukkan bahwa 86% siswa lebih menyukai pembelajaran berbasis masalah dibandingkan metode konvensional, yang menandakan adanya potensi besar untuk mengimplementasikan PBL secara lebih luas.

Pada tahapan *Task Analysis*, Perumusan modul ajar ini diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang menekankan Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah kontekstual dikembangkan melalui identifikasi dan perumusan masalah pelestarian keanekaragaman hayati serta tradisi pemanfaatan tumbuhan lokal di masyarakat Tempilang. Selanjutnya, mereka didorong untuk mengembangkan solusi berdasarkan data yang diperoleh melalui kegiatan pengamatan dan penelitian sederhana. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memanfaatkan aplikasi *PlantNet* guna membantu siswa mengenali dan mengklasifikasikan berbagai jenis tumbuhan etnobotani. Setelah itu, siswa mengisi lembar monitoring sebagai dokumentasi proses pembelajaran dan bukti ketercapaian indikator. Hasil kerja kelompok dipresentasikan untuk melatih komunikasi ilmiah, diakhiri refleksi guru-siswa guna evaluasi dan perbaikan pembelajaran.

Sedangkan pada *Concept Analysism* dan *Specifying instrutional objectives*, Analisis konsep dilakukan untuk memastikan materi pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa dan relevan dengan konteks lokal. Materi yang dipilih adalah keanekaragaman hayati yang dipadukan dengan kajian etnobotani, karena topik ini memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan masyarakat setempat, khususnya dalam pemanfaatan tumbuhan untuk keperluan obat, pangan, maupun ritual adat. Pemilihan materi ini juga didasarkan pada pertimbangan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep keanekaragaman hayati secara mendalam, terutama jika pembelajaran hanya dilakukan secara teoritis tanpa keterlibatan langsung dengan objek di lapangan. Dengan mengintegrasikan etnobotani, diharapkan siswa dapat lebih mudah mengaitkan pengetahuan biologi dengan pengalaman nyata. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan diselaraskan dengan capaian pembelajaran (CP) pada Kurikulum Merdeka, yang menekankan penguasaan kompetensi abad ke-21. Modul ini dirancang untuk dua kali pertemuan yang terstruktur, di mana setiap pertemuan memiliki rangkaian aktivitas berbasis masalah yang mendorong siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan persoalan nyata. Fokus utama diarahkan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan eksploratif, diskusi kelompok, dan presentasi hasil. Selain itu, pembelajaran juga dirancang

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

untuk meningkatkan motivasi intrinsik siswa dengan memberikan pengalaman belajar yang bermakna, relevan, dan menantang.

Design

Tahap design bertujuan merancang modul ajar berbasis *Problem-Based Learning (PBL)* secara sistematis agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran yang telah diidentifikasi sebelumnya. Langkah awal dilakukan dengan menyusun kriteria tes yang akan digunakan untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran, termasuk tes keterampilan berpikir kritis. Instrumen evaluasi dirancang sedemikian rupa agar dapat mengukur pemahaman konseptual sekaligus kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan pada situasi kontekstual.

Selanjutnya, pemilihan bahan ajar dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian topik keanekaragaman hayati dan etnobotani dengan Kurikulum Merdeka, serta potensi keterlibatan aktif siswa. Modul dirancang secara terstruktur, mencakup sampul, kata pengantar, daftar isi, identitas, petunjuk penggunaan, kisi-kisi PBL, capaian dan tujuan pembelajaran, materi, kegiatan, LKS, daftar pustaka, serta biografi penulis. Modul ini juga diperkaya dengan media pendukung seperti aplikasi PlantNet untuk membantu identifikasi tumbuhan, gambar ilustrasi yang relevan, serta lembar monitoring untuk mencatat hasil pengamatan siswa.

Untuk memastikan kelayakan dan keefektifan modul, dilakukan uji validasi oleh empat ahli, meliputi ahli bahasa, ahli materi, ahli media pembelajaran, dan ahli perangkat ajar. Ahli bahasa menilai kejelasan dan kesesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia, ahli materi menilai kesesuaian isi dengan kurikulum dan relevansinya terhadap pembelajaran, ahli media mengevaluasi kualitas visual serta kemudahan penggunaan, dan ahli perangkat ajar menilai kesesuaian indikator, tujuan, metode, dan instrumen penilaian dengan model PBL. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar ini termasuk kategori sangat baik dan siap diuji coba di kelas setelah dilakukan revisi minor sesuai saran para validator.

Develop

Tahap *develop* merupakan tahap pengembangan dan penyempurnaan modul ajar yang telah dirancang dalam tahap sebelumnya, melalui proses validasi, revisi berbasis masukan ahli, serta uji coba keterbacaan dan uji reliabilitas instrumen evaluasi. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk menilai kelayakan modul, tetapi secara aktif mengintegrasikan masukan dari para ahli untuk mengembangkan aspek-aspek kunci dalam desain pembelajaran. Pengembangan dimulai dengan *expert appraisal* , yaitu penilaian komprehensif terhadap modul oleh empat kelompok validator yang terdiri atas ahli bahasa, ahli materi, ahli perangkat pembelajaran, dan ahli evaluasi. Setiap validator memberikan masukan terstruktur terkait kejelasan bahasa, kedalaman dan keakuratan materi, kesesuaian dengan pendekatan pedagogis, serta validitas dan reliabilitas instrumen penilaian. Masukan tersebut kemudian diolah secara sistematis untuk melakukan revisi pada berbagai komponen modul, seperti struktur kegiatan pembelajaran, penyajian konten, contoh soal, rubrik penilaian, dan petunjuk penggunaan bagi guru. Dengan demikian, tahap *develop* bukan hanya proses validasi, melainkan proses pengembangan desain pembelajaran yang interatif dan berbasis bukti, guna memastikan modul tidak hanya layak secara akademik, tetapi juga efektif dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Hasil Penilian dapat dilihat pada table 2:

Tabel 2. Hasil Penilaian Seluruh Validator

No	Penilaian Ahli	Capaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
1.	Bahasa	90,00	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
2.	Materi	90,44	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
3.	Perangkat Pembelajaran	89,77	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
4.	Evaluasi	82,70	Sangat Baik	Tidak direvisi/valid
	Rata-Rata	87,47	Sangat Baik	Tidak direvsi/valid

Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh skor rata-rata 87,47% dengan kategori sangat baik. Penilaian ahli bahasa mencapai 90,00%, yang menandakan kejelasan penggunaan bahasa sudah sesuai dengan kaidah kebahasaan, meskipun disarankan melakukan perbaikan minor pada tanda baca, ejaan, dan efektivitas kalimat. Ahli materi memberikan skor 90,44% dan menilai isi materi sudah relevan, sesuai kurikulum, serta kontekstual, namun merekomendasikan penambahan capaian pembelajaran dan sumber gambar pada modul. Ahli perangkat pembelajaran memberi skor 89,77%, menekankan perlunya penyelarasan sintaks dengan model PBL dan penyesuaian jumlah tujuan pembelajaran agar proporsional

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

terhadap waktu yang tersedia. Sementara itu, ahli evaluasi memberikan skor 82,70% dengan catatan perbaikan pada variasi tingkat kognitif dalam soal berpikir kritis. Untuk mengetahui hasil bagaimana hasil uji coba keterbacaan modul ajar yang berdampak efektifnya PBL terhadap materi etnobotani di SMA N 1 Tempilang, hasilnya akan ditampilkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Keterbacaan Modul Ajar oleh siswa

Tahap Pengujian	∑ *NRPD*	∑ *Maks*	%NRPD	Respon
Uji coba keterbacaan modul ajar	388	468	83	Sangat Kuat

Tabel 3 menjelaskan tahap validasi, modul direvisi sesuai masukan para ahli, lalu diuji keterbacaannya pada siswa. Hasil uji keterbacaan menunjukkan persentase 83%, yang termasuk kategori sangat kuat. Siswa menilai bahwa modul memiliki bahasa yang mudah dipahami, alur materi yang jelas, tampilan visual yang menarik, serta kelengkapan media pendukung seperti gambar dan aplikasi PlantNet. Guru yang terlibat dalam uji coba juga menilai modul sangat praktis digunakan, dengan skor 87,5%, karena panduan pembelajarannya jelas dan sesuai dengan sintaks PBL.

Dari 10 soal uji coba, seluruhnya dinyatakan valid karena nilai r hitung > r tabel (0,312) pada signifikansi 0,05, sehingga dapat digunakan untuk pretest dan posttest. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai Cronbach's Alpha 0,801, termasuk tinggi, dengan semua butir soal valid (r hitung > r tabel pada α = 0,05), sehingga instrumen layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis modul PBL.

Dissimulate Validation Testing

Keterampilan Berpikir Kritis

Tahap disseminate berfokus pada pengujian efektivitas modul ajar berbasis *Problem-Based Learning (PBL)* yang telah divalidasi dan direvisi, melalui penerapan di kelas eksperimen dan pembandingan hasilnya dengan kelas kontrol. Uji efektivitas dilakukan dengan menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa menggunakan perhitungan *N-gain* dari hasil pretest dan posttest. Hasil analisis gain ternormalisasi (N-gain) pada keterampilan berpikir kritis siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen, yang bertujuan untuk membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok setelah diberikan perlakuan yang berbeda, yang dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis *N-gain* Kelas Kontrol dan Kelas Experimen Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas	*Pretest*	*Posttest*	Nilai N-Gain	Kriteria
X1 Kontrol	34,42	73,71	0,60	Sedang
X3 Kontrol	43,57	77,2	0,59	Sedang
X2 Experiment	30,14	79,85	0,71	Tinggi
X4 Experiment	45,42	80,14	0,83	Tinggi

Tabel 4. menunjukkan bahwa pada kelas kontrol X1 dan X3, nilai N-gain masing-masing adalah 0,60 dan 0,59, yang termasuk kategori sedang. Peningkatan ini terjadi karena pembelajaran di kelas kontrol tetap menggunakan metode konvensional (kontrol positif) tanpa intervensi modul PBL. Sebaliknya, kelas eksperimen X2 dan X4 menunjukkan N-gain sebesar 0,71 dan 0,83, yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan signifikan pada kelas eksperimen disebabkan oleh penggunaan modul berbasis PBL yang memadukan kegiatan eksplorasi lapangan, penggunaan aplikasi PlantNet, serta diskusi berbasis masalah kontekstual, sehingga siswa lebih terlibat aktif dan terlatih berpikir kritis.

Validation Testing Angket Motivasi

Tabel 5. Hasil Analisis N-gain Kelas Kontrol dan Kelas Experimen Motivasi

Kelas	Pretest	Posttest	Nilai N-Gain	Kriteria
X1 Kontrol	59.28	77.28	0,43	Sedang
X3 Kontrol	59.42	80.85	0,32	Sedang
X2 Experiment	57.85	79.85	0,73	Tinggi
X4 Kontrol	49.85	75.14	0,77	Tinggi

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

Tabel 5. menunjukkan motivasi belajar: kelas kontrol (X1: 0,43; X3: 0,32) masuk kategori sedang, sedangkan kelas eksperimen (X2: 0,73; X4: 0,77) berada pada kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa modul PBL efektif meningkatkan motivasi belajar melalui pembelajaran yang bermakna, relevan, dan mendorong interaksi aktif.

Analisis Data Keterlaksanaan Modul Ajar berbasis PBL

Data observasi diambil dua kali pada kelas eksperimen untuk mengamati pelaksanaan model PBL, dengan hasil pencatatan implementasi modul oleh guru dirangkum dalam Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Analisis Keterlaksanaan Modul Ajar Berbasis PBL oleh Guru

Pertemuan ke-	Kelas Experiment		
	Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	17	100	Sangat Terlaksana
2	11	100	Sangat Terlaksana

Tabel enam menjelaskan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen menunjukkan skor 100% pada dua pertemuan, yang berarti seluruh sintaks PBL terlaksana dengan sangat baik. Respon siswa terhadap modul juga sangat positif, dengan persentase 92%, yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa modul ini mudah digunakan, menarik, dan membantu mereka memahami materi. LKPD, video pembelajaran, materi ajar, dan presentasi yang dilampirkan dalam modul dinilai mampu memperjelas konsep dan mendukung keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil pada tahap disseminate menunjukkan bahwa penerapan modul ajar berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi keanekaragaman hayati yang terintegrasi dengan etnobotani mampu memberikan dampak positif yang signifikan terhadap pembelajaran. Modul ini tidak hanya memfasilitasi siswa untuk mengasah keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, dan analisis masalah kontekstual, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar dengan menghubungkan materi pelajaran pada kehidupan nyata. Integrasi penggunaan aplikasi PlantNet untuk mengidentifikasi jenis tumbuhan etnobotani menjadi nilai tambah, karena membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih konkret dan visual terhadap objek yang dipelajari.

Selain peningkatan keterampilan berpikir kritis, modul ini juga terbukti mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa. Aktivitas belajar yang lebih interaktif, relevan dengan kondisi lokal, dan melibatkan partisipasi aktif siswa menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Siswa merasa lebih bersemangat untuk mengikuti pelajaran karena mereka terlibat langsung dalam proses pencarian informasi, pemecahan masalah, dan presentasi hasil kerja kelompok. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pembelajaran berbasis pengalaman sebagai fondasi untuk membentuk pembelajar yang mandiri dan berdaya saing.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan modul ajar berbasis PBL terintegrasi etnobotani mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa secara signifikan, dengan hasil validasi ahli mencapai rata-rata 87,47% (kategori sangat baik). Hal ini menunjukkan bahwa modul telah memenuhi standar kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, serta kesesuaian dengan sintaks PBL. Rekomendasi perbaikan dari para ahli, seperti penyelarasan tujuan pembelajaran, penambahan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, serta penyesuaian tingkat kognitif pada soal evaluasi, menjadi langkah penting untuk meningkatkan kualitas modul.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Dindin *et al*. (2020) yang menekankan bahwa penggunaan bahasa yang jelas, ringkas, dan sesuai kaidah kebahasaan dalam modul ajar akan mempermudah pemahaman siswa. Selain itu, Taufik *et al.* (2019) menggarisbawahi pentingnya tujuan pembelajaran yang spesifik agar siswa dapat mengembangkan keterampilan proses ilmiah melalui kegiatan berbasis proyek. Modul berbasis PBL ini dirancang tidak hanya untuk memenuhi tuntutan kurikulum, tetapi juga untuk menumbuhkan keterlibatan siswa melalui permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan mereka, sebagaimana disarankan oleh McMahon & McMahon (2009) bahwa perangkat pembelajaran yang efektif harus memfasilitasi pencapaian kompetensi secara kontekstual.

Dari segi kepraktisan, hasil uji keterbacaan modul ajar menunjukkan skor 83% yang tergolong dalam kategori sangat kuat, sedangkan

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

penilaian guru terhadap kemudahan penggunaan mencapai 87,5%. Capaian ini menandakan bahwa modul tidak hanya dapat dipahami dengan baik oleh siswa, tetapi juga praktis dan efisien digunakan oleh guru sebagai perangkat pembelajaran. Struktur modul yang sistematis, bahasa yang komunikatif, serta dukungan media pembelajaran seperti gambar ilustrasi dan aplikasi PlantNet, menjadi faktor utama yang memudahkan proses pembelajaran. Kejelasan petunjuk penggunaan, penyajian materi yang ringkas namun padat informasi, dan kesesuaian kegiatan dengan sintaks *Problem-Based Learning (PBL)* membuat guru tidak mengalami kesulitan berarti saat mengintegrasikannya ke dalam proses belajar-mengajar.

Temuan ini sejalan dengan Silalahi (2020) yang menyatakan modul kreatif berbasis potensi lokal mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan motivasi belajar siswa. Pemanfaatan potensi lokal, seperti kajian etnobotani pada pembelajaran keanekaragaman hayati, memberikan konteks yang relevan dan bermakna bagi siswa, sehingga mereka lebih mudah memahami konsep-konsep ilmiah yang diajarkan. Dengan demikian, modul berbasis PBL yang terintegrasi konteks lokal tidak hanya mempermudah proses pembelajaran, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar siswa melalui keterlibatan langsung dengan lingkungan sekitar mereka.

Peningkatan keterampilan berpikir kritis di kelas eksperimen (N-gain 0,71–0,83, kategori tinggi) membuktikan bahwa PBL efektif mendorong analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah nyata, serta melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar. Aktivitas pembelajaran yang berbasis pada masalah kontekstual membuat mereka terbiasa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang menjadi fondasi penting dalam menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan sehari-hari.

Hasil ini sesuai dengan Husnita *et al.* (2021) yang menyatakan PBL mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara komprehensif, memotivasi mereka untuk mengelola proses belajar secara mandiri, dan mengasah keterampilan pemecahan masalah (*problem-solving skills*) yang aplikatif. Lebih dari itu, PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan komunikasi, kolaborasi, dan adaptasi, karena setiap proses pemecahan masalah membutuhkan kerja sama tim, argumentasi yang logis, dan kemampuan mempertahankan pendapat dengan data yang valid. Dengan demikian, penerapan modul ajar berbasis PBL tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter pembelajar yang aktif, kreatif, dan siap menghadapi tantangan global.

Dari perspektif kepraktisan, modul ajar yang dikembangkan terbukti memiliki tingkat keterbacaan tinggi dengan skor 83% (kategori sangat kuat) serta memperoleh penilaian positif dari guru dengan skor 87,5% pada aspek kemudahan penggunaan. Hasil ini mencerminkan bahwa modul dapat digunakan secara efektif baik oleh siswa maupun guru tanpa memerlukan adaptasi yang rumit. Struktur penyajian materi yang rapi, bahasa yang lugas dan komunikatif, serta kelengkapan elemen pendukung seperti ilustrasi visual dan aplikasi PlantNet menjadikan modul ini mudah diikuti. Kejelasan langkah-langkah pembelajaran yang mengikuti sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) juga meminimalkan kebingungan saat implementasi, sehingga proses belajar mengajar berjalan lebih lancar.

Kesesuaian hasil penelitian ini dengan pendapat Silalahi (2020) menguatkan bahwa modul ajar yang kreatif dan memanfaatkan potensi lokal dapat memberikan dampak positif terhadap pembelajaran. Pengintegrasian potensi lokal, seperti kajian etnobotani pada topik keanekaragaman hayati, memberikan konteks nyata yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Konteks ini tidak hanya membuat pembelajaran lebih bermakna, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan motivasi intrinsik. Dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, modul ini tidak hanya menjadi media transfer pengetahuan, tetapi juga sarana pembentukan sikap peduli lingkungan dan kesadaran budaya lokal pada siswa.

Dengan demikian, modul ajar berbasis PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga membentuk sikap ilmiah siswa. Melalui kegiatan berbasis masalah yang kontekstual, siswa dilatih untuk mengamati fenomena, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan yang logis. Proses ini menumbuhkan rasa ingin tahu yang tinggi, mendorong keberanian untuk bereksperimen, serta membiasakan siswa untuk menguji kebenaran suatu informasi berdasarkan bukti ilmiah. Selain itu, pembelajaran berbasis PBL memberikan pengalaman langsung yang menghubungkan teori dengan praktik, sehingga siswa lebih mudah memahami relevansi pengetahuan yang diperoleh dengan kehidupan nyata mereka.

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

Lebih jauh lagi, penerapan modul ini berkontribusi terhadap penguatan kepedulian siswa terhadap lingkungan dan budaya lokal. Dengan mengintegrasikan kajian etnobotani ke dalam materi keanekaragaman hayati, siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep biologi, tetapi juga menyadari pentingnya pelestarian sumber daya alam dan kearifan lokal. Pendekatan ini selaras dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menuntut penguasaan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi sebagai satu kesatuan. Melalui penerapan modul ini, siswa tidak hanya dibekali kemampuan akademik, tetapi juga kompetensi sosial dan emosional yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan global secara adaptif dan berkelanjutan.

4. Simpulan dan Saran

Penelitian ini menghasilkan modul ajar berbasis PBL terintegrasi etnobotani pada materi keanekaragaman hayati yang valid, praktis, dan efektif. Modul divalidasi oleh empat ahli dengan rata-rata skor 87,47% (sangat baik), keterbacaan siswa 83% (sangat kuat), dan kepraktisan oleh guru 87,5%. Penerapannya meningkatkan keterampilan berpikir kritis (N-gain 0,71–0,83) dan motivasi belajar (N-gain 0,73–0,77), keduanya dalam kategori tinggi. Modul ini efektif meningkatkan berpikir tingkat tinggi, pembelajaran aktif, motivasi intrinsik, serta membentuk sikap ilmiah, rasa ingin tahu, kepedulian lingkungan, dan apresiasi kearifan lokal, sehingga sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Bagi guru, modul ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif perangkat pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa, dengan disarankan untuk memadukannya bersama kegiatan lapangan dan penggunaan media digital agar proses belajar lebih variatif. Bagi sekolah, penerapan modul berbasis PBL ini dapat diintegrasikan dalam program penguatan profil pelajar Pancasila, khususnya pada dimensi gotong-royong, berpikir kritis, dan mandiri. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, pengembangan modul serupa dapat dilakukan pada materi biologi lainnya atau mata pelajaran berbeda dengan penyesuaian konteks lokal, sehingga manfaat PBL dapat dioptimalkan dalam berbagai bidang pembelajaran. Modul ini juga masih dapat disempurnakan dengan menambahkan fitur interaktif berbasis teknologi, seperti video pembelajaran atau aplikasi kuis digital, guna meningkatkan keterlibatan siswa sekaligus mempermudah proses evaluasi pembelajaran.

Daftar Pustaka

Agustina Sari, E., Rahma, M., & Purwanto, M. B. (2024). Assessing The Tourism Value of Temam Waterfall: Environmental and Economic Perspectives. *LIMEEMAS: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, *2*(2 SE-Articles), 42–51. https://ejournal.apmapi.or.id/index.php/Limeemas/article/view/35

Arum, G. P. F., Retnoningsih, A., & Irsadi, A. (2012). Etnobotani tumbuhan obat masyarakat desa keseneng kecamatan Sumowono kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Life Science*, *1*(2).

Dindin, J., Teti, R., Heri, G., & Epa, P. (2020). Pembelajaran Daring Masa Pandemik Covid-19 Pada Calon Guru : Hambatan, Solusi dan Proyeksi. *Karya Tulis Ilmiah UIN Sunan Gunung Djjati Bandung*, 1–10. http://digilib.uinsgd.ac.id/30518/

Harapan, E., Marisya, F., Marsinah, M., Malini, S., & Purwanto, M. B. (2024). Assessing Work Habits and Discipline: High School Teachers in South Sumatra Province Post In-Service Teacher Professional Education Program (PPG-DALJAB). *Gema Wiralodra*, *15*(2 SE-Articles), 726–737. https://doi.org/10.31943/gw.v15i2.707

Haris, N. A., & Toding, A. (2019). Kajian Etnobotani Famili Rubiaceae Oleh Masyarakat Kota Tarakan Dan Potensinya Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Biopedagogia*, *1*(2), 87–93. https://doi.org/10.35334/biopedagogia.v1i2.1703

Hidayad, F., Ridayani, R., Purwanto, M. B., & Agustinasari, E. (2024). Transforming Education In The 5.0 Era: A Case Study On The Digital Readiness Of English Lecturers At Polytechnics. *Language and Education Journal*, *9*(2 SE-Articles). https://doi.org/10.52237/lej.v9i2.896

Husnita, L., Astriani, M., Hidayat, S., & Wardhani, S. (2021). Analisis Kebutuhan LKPD untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel di SMA Negeri 8 Palembang. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, *12*(1), 121–125. https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3762

Jayawardana, H. B. A., & Djukri, D. (2015a). Pengembangan Model Pembelajaran Hypnoteaching Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Sma/Ma. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *1*(2), 167. https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7502

Jayawardana, H. B. A., & Djukri, D. (2015b).

p-ISSN 2527-5712 ; e-ISSN 2722-2195 DOI : https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i3.1889

Pengembangan Model Pembelajaran Hypnoteaching Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Sma/Ma. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *1*(2), 167. https://doi.org/10.21831/jipi.v1i2.7502

K, A. L. K., Ridayani, R., Fadilaturrahmah, F., Marsinah, M., & Purwanto, M. B. (2025). Indonesian To English Usage In Hospitality Staff Communication: A Linguistic Interference Analysis. *Wiralodra English Journal (WEJ)*, *9*(1 SE-Articles), 63–76. https://doi.org/10.31943/wej.v9i1.359

Komerendo, A. L. K., Ridayani, R., Fadilaturrahmah, F., Marsinah, M., & Purwanto, M. B. (2025). Indonesian to English Usage in Hospitality Staff Communication: A Linguistic Interference Analysis. *Wiralodra English Journal (WEJ)*, *9*(1 SE-Articles), 63–76. https://doi.org/10.31943/wej.v9i1.359

Masruroh, I. (2019). Pengaruh Model Snowball Throwing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, *4*(2), 106–113. https://doi.org/10.34289/292828

McMahon, A., & McMahon, R. (2009). Evolutionary linguistics. *Evolutionary Linguistics*, *31*(May), 1–309. https://doi.org/10.1017/CBO9780511989391

Nasar, I., Uzer, Y., & Purwanto, M. B. (2023). Artificial Intelligence in Smart Classrooms: An Investigative Learning Process for High School. *Asian Journal of Applied Education (AJAE)*, *2*(4), 547–556. https://doi.org/10.55927/ajae.v2i4.6038

Netti Herawati, K Ghazali, Uci Suryani, & M Bambang Purwanto. (2025). Deep Learning untuk Solusi Cerdas: Workshop Penggunaan Aplikasi AI untuk Kehidupan Sehari-Hari. *Karya Nyata : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(2 SE-Articles), 1–14. https://doi.org/10.62951/karyanyata.v2i2.1329

Purwanto, M. B. (2022). The Efficacy Of Learning Community In Learning English Speaking Skill. *Language and Education Journal*, *7*(2), 87–99.

Purwanto, M. B., Yuliana, Y., Soleimani, H., & Yusri, Y. (2024). Psychological traits of willingness to communicate: An assessment of students' speaking performance. *Journal CULTURE (Culture, Language, and Literature Review)*, *11*(2), 55–65. https://doi.org/10.53873/culture.v11i2.635

Sara, S., Suhendar, S., & Pauzi, R. Y. (2020). Profil Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas VIII Pada Materi Sistem Pernapasan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, *5*(1), 42. https://doi.org/10.34289/bioed.v5i1.1654

Silalahi, M. (2020). *Diktat etnobotani*.

Sinta Bella Agustina, & M Bambang Purwanto. (2025). Taman Kota Punti Kayu sebagai Ruang Hijau Kota : Edukasi Manfaat bagi Kesehatan Fisik dan Mental Bagi Masyarakat Kota Palembang. *Sejahtera: Jurnal Inspirasi Mengabdi Untuk Negeri*, *4*(1 SE-Articles), 243–259. https://doi.org/10.58192/sejahtera.v4i1.3090

Susanto, Y., Effendi, M., & Purwanto, M. B. (2022). Sosialisasi Penggunaan Literasi Digital dalam Memasarkan Produk UKM di Desa Semangus Kecamatan Muara Lakitan Kabupaten Musirawas. *Abdimas Galuh*, *4*(2), 1408–1415. https://doi.org/10.25157/ag.v4i2.8612

Taufik, A. U., Salahuddin, S., & Masdi, S. F. (2019). Pengembangan Lkpd Biologi Materi Ekosistem Sebagai Media Pembelajaran Kelas X Ma Madani Alauddin Pao-Pao. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, *1*(2), 63–75.

Walujo, E. B. (2017). Sumbangan ilmu etnobotani dalam memfasilitasi hubungan manusia dengan tumbuhan dan lingkungannya. *Jurnal Biologi Indonesia*, *7*(2).

Yulianti, D. (2014). Etnobotani Tumbuhan Pekarangan Sebagai Obat Tradisional Masyarakat Suku Serawai Kelurahan Dusun Baru Kabupaten Seluma Bengkulu Dalam Pengembangan Sumber Belajar Biologi SMA. *Skripsi. Universitas Bengkulu*.

Wahyono, Slamet, Mujahid, Rohmat, Supriyati, Nita, Priyamboso, Wahyu. J, Dewi, Awal. P. K, Rahmawati, Nuning, Ismoyo, Sunu, Pamadyo. T.(2015). *Pedoman koleksi sampel tumbuhan, dokumentasi, pembuatan herbarium dan deskripsi morfologi. Laporan Nasional. Tawangmangu: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional*

Zubaidah, S. (2020). Self Regulated Learning: Pembelajaran dan Tantangan pada Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, 1–19.