



ANALISIS MODUL AJAR BIOLOGI PADA IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA

Sandi Laili Magfiroh^{1*} & Dika Agustia Indrati²

^{1&2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, Jalan Manunggal Nomor 61, Tuban,
Jawa Timur 62391, Indonesia

*Email: sandilaili401@gmail.com

Submit: 05-01-2026; Revised: 11-01-2026; Accepted: 12-01-2026; Published: 20-01-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian modul ajar biologi kelas X di SMA Negeri 5 Tuban dengan standar komponen modul ajar dalam penerapan Kurikulum Merdeka. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Objek penelitian berupa modul ajar biologi kelas X semester ganjil yang disusun oleh guru mata pelajaran biologi. Pengumpulan data dilakukan melalui analisis dokumen dan observasi, sementara analisis data difokuskan pada penelaahan komponen informasi umum, komponen inti, dan bagian lampiran modul ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar secara keseluruhan sudah dibuat sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan termasuk dalam kategori sesuai. Sebagian besar komponen modul ajar telah terpenuhi dengan baik, meskipun masih ditemukan beberapa komponen yang perlu disempurnakan, terutama pada penjabaran target peserta didik serta perencanaan pengayaan dan remedial. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul ajar biologi kelas X telah layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka, namun tetap memerlukan penyempurnaan agar lebih adaptif terhadap kebutuhan belajar peserta didik.

Kata Kunci: Kesesuaian Modul, Kurikulum Merdeka, Modul Ajar Biologi.

ABSTRACT: This study aims to analyze the suitability of the biology teaching module of class X at SMA Negeri 5 Tuban with the standard of teaching module components in the implementation of the Independent Curriculum. This study uses a descriptive method with a qualitative approach. The object of the research is in the form of biology teaching modules for class X odd semesters compiled by biology subject teachers. Data collection was carried out through document analysis and observation, while data analysis was focused on the review of general information components, core components, and attachments to teaching modules. The results of the study show that the teaching module as a whole has been made in accordance with the applicable provisions and is included in the appropriate category. Most of the components of the teaching module have been fulfilled well, although there are still some components that need to be improved, especially in the elaboration of student targets and enrichment and remedial planning. This study shows that the biology teaching module for class X is suitable for use as a learning tool in the Independent Curriculum, but still needs to be refined to be more adaptive to the learning needs of students.

Keywords: Module Suitability, Independent Curriculum, Biology Teaching Module.

How to Cite: Magfiroh, S. L., & Indrati, D. A. (2026). Analisis Modul Ajar Biologi pada Implementasi Kurikulum Merdeka. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(1), 391-403. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i1.973>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif mengembangkan potensi diri serta berperan penting dalam

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>



pembentukan karakter dan peningkatan kualitas sumber daya manusia (Sari *et al.*, 2022). Oleh karena itu, sistem pendidikan nasional dituntut untuk terus beradaptasi dengan perkembangan zaman agar proses pendidikan berlangsung demokratis, menghargai keberagaman, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta daerah (Indrawan, 2024; Saipani *et al.*, 2024). Sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan nasional, pemerintah terus mengembangkan kurikulum sebagai unsur utama yang menentukan kualitas pendidikan (Anas *et al.*, 2025; Setiyorini & Setiawan, 2023). Seiring tuntutan tersebut, kurikulum di Indonesia mengalami berbagai pembaruan hingga diterapkannya Kurikulum Merdeka yang memberikan fleksibilitas pembelajaran sesuai minat dan kebutuhan siswa, serta menegaskan peran guru dalam merancang pembelajaran dan menyusun modul ajar (Amalia & Asbari, 2023; Anggraini *et al.*, 2022).

Modul ajar adalah perangkat pembelajaran yang disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku dan bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik agar mampu mencapai kompetensi yang telah ditetapkan (Maulida, 2022; Nuryanti *et al.*, 2023; Salsabilla *et al.*, 2023). Modul ajar berfungsi penting dalam membantu guru merencanakan dan melaksanakan proses pembelajaran. Dalam penyusunan perangkat pembelajaran, guru memegang peran sentral, karena dituntut untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan berinovasi dalam merancang modul ajar yang efektif (Alannur *et al.*, 2025; Arinie & Azmah, 2025). Oleh sebab itu, penyusunan modul ajar atau perencanaan modul ajar dirasa sangat penting dilakukan oleh guru sebelum pembelajaran dimulai, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal demi terwujudnya capaian pembelajaran.

Dalam konteks pembelajaran biologi, modul ajar memiliki peran penting, karena biologi adalah pelajaran yang menekankan pemahaman konsep, keterampilan proses sains, serta sikap ilmiah (Permatasari & Vindhy, 2025). Guru biologi dituntut untuk menyusun modul ajar yang tidak sekadar berisi materi pembelajaran, akan tetapi mencakup aktivitas pengamatan, percobaan, diskusi, serta refleksi. Dengan demikian, peserta didik dapat memahami konsep biologi dan mampu menerapkannya dalam konteks nyata (Saipani *et al.*, 2024). Namun demikian, pada praktiknya, tidak semua modul ajar yang disusun guru telah sepenuhnya mencerminkan prinsip Kurikulum Merdeka. Beberapa modul ajar masih disusun secara administratif dan belum sepenuhnya memperhatikan keterpaduan antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen (Nuryanti *et al.*, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan pembelajaran melalui modul ajar masih perlu dikaji dan dianalisis lebih lanjut agar benar-benar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa modul ajar yang disusun guru dalam implementasi Kurikulum Merdeka pada umumnya sudah memuat komponen utama, namun masih ditemukan beberapa bagian yang belum sesuai atau belum lengkap, terutama pada keterkaitan antara tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, asesmen, serta perencanaan pengayaan dan remedial (Salsabilla *et al.*, 2023; Yuisman *et al.*, 2023). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa analisis modul ajar sering kali masih bersifat umum dan belum mengkaji secara rinci kesesuaian setiap komponen modul ajar berdasarkan standar Kemendikbud Tahun 2020 pada konteks sekolah tertentu (Ananda &



Albina, 2025). Temuan ini menunjukkan perlunya analisis yang lebih mendalam dan kontekstual agar modul ajar yang dikembangkan benar-benar selaras dengan prinsip perencanaan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

Meskipun modul ajar telah banyak dikaji dalam implementasi Kurikulum Merdeka, penelitian yang ada umumnya masih bersifat umum dan belum mengulas secara rinci kesesuaian serta kelengkapan komponen modul ajar, khususnya pada pembelajaran biologi. Modul ajar yang digunakan langsung oleh guru di sekolah tertentu jarang dianalisis secara sistematis, sehingga kualitas keterpaduan antara tujuan, kegiatan, dan asesmen pembelajaran belum tergambar secara jelas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis modul ajar biologi kelas X di SMA Negeri 5 Tuban sebagai dasar evaluasi perencanaan pembelajaran Kurikulum Merdeka.

Di SMA Negeri 5 Tuban, guru biologi kelas X telah menyusun modul ajar sebagai perangkat pembelajaran yang digunakan sebelum proses pembelajaran berlangsung sesuai dengan implementasi Kurikulum Merdeka. Modul ajar tersebut dimanfaatkan sebagai pedoman dalam merancang kegiatan pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan asesmen. Namun, modul ajar yang disusun guru selama ini belum pernah dianalisis secara sistematis untuk menilai kesesuaian dan kelengkapannya berdasarkan standar komponen modul ajar Kemendikbud Tahun 2019. Kondisi ini menyebabkan tingkat keterpaduan antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, kesenjangan tersebut menjadi dasar penting dilakukannya analisis modul ajar biologi di SMA Negeri 5 Tuban sebagai tolak ukur kualitas perencanaan pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka. Berdasarkan kondisi tersebut, analisis terhadap perencanaan pembelajaran melalui modul ajar menjadi penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesesuaian modul ajar biologi di SMA dengan standar Kurikulum Merdeka.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif deskriptif dengan dukungan analisis kuantitatif (tingkat kesesuaian dalam bentuk persentase). Objek yang dikaji berupa modul ajar biologi kelas X yang digunakan oleh guru di SMA Negeri 5 Tuban. Data dikumpulkan melalui teknik dokumentasi dan observasi, dengan sumber data berasal dari guru biologi kelas X. Instrumen penelitian berupa lembar *ceklist* analisis komponen modul ajar yang disusun berdasarkan kriteria standar penyusunan modul ajar dari Kemendikbud. Untuk memperkuat keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi data, yaitu dengan melengkapi data yang diperoleh dari instrumen analisis melalui wawancara dan dokumentasi berupa perangkat pembelajaran biologi. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan: 1) mengumpulkan dokumen modul ajar biologi; 2) menganalisis isi modul ajar biologi, yakni dengan membandingkannya pada kriteria standar penyusunan modul ajar dari Kemendikbud; dan 3) menentukan hasil apakah modul ajar yang digunakan sudah sesuai atau tidak dengan komponen modul ajar dari Kemendikbud. Persentase tingkat kesesuaian dianalisis menggunakan rumus berikut ini.



$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase tingkat kesesuaian;

F = Jumlah komponen yang memenuhi kriteria (frekuensi yang diperoleh); dan

N = Jumlah seluruh komponen yang dianalisis (jumlah maksimal).

Sumber: Sugiyono (2019).

Tabel 1. Kategori Kesesuaian dan Kelengkapan Komponen Modul Ajar yang Dianalisis.

Kategori	Nilai
Sangat Sesuai (SS)	$90 < AB \leq 100$
Sesuai (S)	$80 < AB \leq 89$
Cukup Sesuai (CS)	$70 < AB \leq 79$
Kurang Sesuai (KS)	$60 < AB \leq 69$
Tidak Sesuai (TS)	≤ 60

(Sumber: Sugiyono, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, sumber data diperoleh dari guru biologi di SMA Negeri 5 Tuban. Hasil analisis disajikan dalam Tabel 2 yang memuat data kesesuaian komponen Modul Ajar.

Tabel 2. Komponen Modul Ajar Kemendikbud 2019.

Informasi Umum	Komponen Inti	Lampiran
Identitas Penulis Modul	Tujuan Pembelajaran	Lembar Kerja Peserta Didik
Kompetensi Awal	Pemahaman Bermakna	Lembar Pengamatan Sikap
Profil Pelajar Pancasila	Pertanyaan Pemantik	Materi Ajar
Target Peserta Didik	Persiapan Pembelajaran	Glosarium
Sarana dan Prasarana	Kegiatan Pembelajaran	Daftar Rujukan
Metode Pembelajaran	Asesmen	
Model Pembelajaran	Pengayaan dan Remedial	
Capaian Pembelajaran	Refleksi	

(Sumber: Kemendikbud, 2019).

Tabel 2 berisi acuan komponen modul ajar sesuai ketentuan Kemendikbud untuk menganalisis kesesuaian dan kelengkapan modul ajar biologi kelas X yang disusun oleh guru biologi di SMA Negeri 5 Tuban.

Tabel 3. Kesesuaian dan Kelengkapan Komponen Modul Ajar Kelas X Buatan Guru Biologi SMA Negeri 5 Tuban.

No.	Komponen Modul Ajar	Aspek yang Dinilai	Kesesuaian dan Kelengkapan			
			1 (Tidak Sesuai)	2 (Sesuai)	3 (Tidak Lengkap)	4 (Lengkap)
1	Identitas Modul	Komponen tersebut meliputi nama, tahun, nama sekolah, tingkat sekolah, kelas, dan waktu.		√		√
2	Kompetensi Awal	Mencakup keterampilan dan pengetahuan yang dimiliki peserta didik.		√		√
3	Profil Pelajar Pancasila	Terdapat 6 poin pancasila		√		√



No.	Komponen Modul Ajar	Aspek yang Dinilai	Kesesuaian dan Kelengkapan			
			1 (Tidak Sesuai)	2 (Sesuai)	3 (Tidak Lengkap)	4 (Lengkap)
	Informasi Umum					
4	Sarana Prasarana	Terdapat bahan ajar pembelajaran.		√		√
5	Target Peserta Didik	Terdapat sasaran peserta didik yang beragam dalam berprestasi, yaitu peserta didik rendah, sedang, dan tinggi.	√		√	
6	Model Pembelajaran	Mencakup komponen model pembelajaran.		√		√
7	Metode Pembelajaran	Metode pembelajaran yang dipakai sudah tepat dan sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.		√		√
8	Capaian Pembelajaran	Terdapat cakupan materi yang disusun dan kumpulan kompetensi.		√		√
	Komponen Inti		1 (Tidak Sesuai)	2 (Sesuai)	3 (Tidak Lengkap)	4 (Lengkap)
9	Tujuan Pembelajaran	Sesuai dengan proses dan hasil belajar yang diharapkan.		√		√
10	Pemahaman Bermakna	Ketepatan informasi mengenai manfaat yang diperoleh peserta didik.		√		√
11	Pertanyaan Pemantik	Ketepatan pertanyaan dengan tujuan pembelajaran dan menumbuhkan rasa ingin tahu.		√		√
12	Persiapan Pembelajaran	Usaha untuk memprediksi langkah yang akan dilaksanakan dalam proses pembelajaran.		√		√
13	Kegiatan Pembelajaran	Langkah pembelajaran disusun meliputi pendahuluan, inti, dan penutup berbasis pembelajaran aktif.		√		√
14	Asesmen	Terdapat asesmen diagnostik, formatif, serta sumatif.		√		√
15	Pengayaan dan Remedial	Pengayaan dan remedial yang diberikan kepada siswa.	√		√	
16	Refleksi	Pemberian umpan balik telah disesuaikan untuk menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran.		√		√
	Lampiran		1 (Tidak Sesuai)	2 (Sesuai)	3 (Tidak Lengkap)	4 (Lengkap)



No.	Komponen Modul Ajar	Aspek yang Dinilai	Kesesuaian dan Kelengkapan			
	Informasi Umum		1 (Tidak Sesuai)	2 (Sesuai)	3 (Tidak Lengkap)	4 (Lengkap)
17	LKPD	Terdapat LKPD yang digunakan dalam pembelajaran.	√		√	
18	Lembar Pengamatan Sikap	Penilaian sikap peserta didik berdasarkan kelebihan dan kekurangannya.		√		√
19	Materi Ajar	Memiliki materi ajar yang digunakan oleh guru.		√		√
20	Glosarium	Daftar istilah disusun sesuai abjad dan dilengkapi penjelasannya.		√		√
21	Daftar Rujukan	Sumber yang digunakan relevan.		√		√
	Jumlah		3	18	3	18

Tabel 3 menunjukkan bahwa modul ajar kelas X yang dibuat oleh guru SMA Negeri 5 Tuban sudah mengikuti aturan Kemendikbud. Hasil analisis memperlihatkan bahwa ada 3 komponen yang belum sesuai dengan aturan, dan 18 komponen yang sudah sesuai. Ada 3 komponen yang belum lengkap dan 18 komponen yang sudah lengkap. Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, modul ajar biologi kelas X lebih banyak terdiri dari komponen yang sesuai dengan aturan dan sudah disusun secara lengkap.

Tabel 4. Hasil Analisis Modul Ajar.

Bagian yang Dianalisa	Kriteria	Sesuai	Keterangan
Identitas Penulis Modul	Kejelasan informasi penyusun modul yang mencakup identitas dan keterangan pendukung.	Sesuai	Identitas penulis modul dicantumkan sesuai ketentuan Kemendikbud.
Kompetensi Awal	Kompetensi awal peserta didik dijabarkan secara spesifik sebagai dasar Pembelajaran.	Sesuai	Kompetensi awal mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan.
Profil Pelajar Pancasila	Nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila tercermin dalam perencanaan pembelajaran.	Sesuai	Terdapat 6 dimensi yang terdiri dari berkebhinekaan global, beriman dan berakhlak mulia, kemandirian, nalar kritis, gotong royong, serta kreativitas telah diakomodasi.
Sarana dan Prasarana	Ketersediaan sarana pendukung pembelajaran dicantumkan sesuai kebutuhan kegiatan.	Sesuai	Sarana dan prasarana yang dimanfaatkan meliputi buku ajar, modul pembelajaran, LKPD, media presentasi, serta perangkat teknologi seperti LCD proyektor, dan secara umum sudah mendukung proses pembelajaran.
Target Peserta Didik	Sasaran peserta didik dijelaskan berdasarkan	Tidak Sesuai	Penjabaran target peserta didik belum disampaikan secara rinci.



Bagian yang Dianalisa	Kriteria	Sesuai	Keterangan
Model Pembelajaran	karakteristik dan kebutuhan belajar. Model pembelajaran dirumuskan sebagai kerangka pelaksanaan pembelajaran.	Sesuai	Guru menggunakan model pembelajaran seperti PjBL dan <i>discovery learning</i> . Sintaks kedua model disusun sesuai karakteristiknya, sehingga kegiatan pembelajaran berjalan selaras dan mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.
Metode Pembelajaran	Metode yang digunakan mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.	Sesuai	Guru menggunakan metode pembelajaran seperti observasi, diskusi kelompok, praktikum sederhana, dan penugasan proyek, dinilai relevan karena dilaksanakan sesuai sintaks pembelajaran dan mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran.
Capaian Pembelajaran	Capaian pembelajaran disusun mengacu pada kompetensi dan lingkup materi.	Sesuai	Capaian pembelajaran disusun secara lengkap dan menyeluruh, mencakup kompetensi, lingkup materi, serta hasil belajar yang diharapkan.
Tujuan Pembelajaran	Tujuan pembelajaran dirumuskan selaras dengan capaian pembelajaran.	Sesuai	Tujuan pembelajaran disusun secara jelas dan terukur berdasarkan jabaran dari capaian pembelajaran, sehingga selaras dengan kompetensi dan hasil belajar yang diharapkan.
Pemahaman Bermakna	Pembelajaran diarahkan untuk membangun pemahaman yang bermakna bagi peserta didik.	Sesuai	Pemahaman bermakna dijelaskan dalam modul ajar, seperti pembelajaran berbasis PjBL, dimana peserta didik mengerjakan proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata, sehingga mampu menerapkan konsep yang dipelajari.
Pertanyaan Pemantik	Pertanyaan awal dirancang untuk merangsang rasa ingin tahu peserta didik.	Sesuai	Pertanyaan pemantik relevan dengan tujuan pembelajaran.
Persiapan Pembelajaran	Persiapan pembelajaran dirancang untuk mendukung kelancaran proses belajar.	Sesuai	Tahapan persiapan pembelajaran dijelaskan secara sistematis.
Kegiatan Pembelajaran	Alur kegiatan pembelajaran disusun runtut dan terstruktur.	Sesuai	Kegiatan ini terdiri dari 3, yaitu pendahuluan, inti, dan penutup.
Asesmen	Penilaian pembelajaran mencakup berbagai bentuk asesmen.	Sesuai	Terdapat asesmen diagnostik, formatif, dan sumatif.
Pengayaan dan Remedial	Tindak lanjut pembelajaran disediakan bagi peserta didik dengan kebutuhan berbeda.	Tidak Sesuai	Program pengayaan dan remedial belum dirinci secara jelas.
Refleksi	Refleksi pembelajaran digunakan sebagai umpan balik proses belajar.	Sesuai	Refleksi disertakan untuk mengevaluasi pencapaian belajar.
Lembar Kerja Peserta Didik	LKPD disediakan sebagai sarana pendukung	Tidak Sesuai	LKPD belum sepenuhnya terintegrasi dengan model pembelajaran seperti PjBL,



Bagian yang Dianalisa	Kriteria	Sesuai	Keterangan
	aktivitas belajar.		karena belum memuat tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek sesuai sintaks <i>project based learning</i> .
Lembar Pengamatan Sikap	Instrumen sikap disusun untuk menilai perilaku peserta didik.	Sesuai	Sikap yang diamati meliputi tanggung jawab, disiplin, kerja sama, dan percaya diri yang diamati melalui observasi guru selama diskusi, pelaksanaan proyek, dan presentasi dalam pembelajaran.
Materi Ajar	Sumber bacaan disediakan untuk menunjang proses pembelajaran.	Sesuai	Bahan bacaan relevan dengan materi.
Glosarium	Istilah penting disajikan untuk membantu pemahaman konsep.	Sesuai	Glosarium memuat istilah dan definisi.
Daftar Rujukan	Referensi disusun sebagai rujukan materi pembelajaran.	Sesuai	Daftar rujukan relevan dan sesuai dengan ketentuan.

Pada Tabel 4, modul ajar biologi kelas X yang disusun oleh guru di SMA Negeri 5 Tuban secara umum telah memenuhi ketentuan yang berlaku, dengan sebagian besar komponen berada pada kategori sesuai meskipun masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Salah satu komponen tersebut adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang pada tabel dikategorikan tidak sesuai, meskipun LKPD telah tersedia dalam modul ajar. Ketidaksesuaian ini disebabkan karena LKPD belum sepenuhnya disusun mengikuti sintaks *Project Based Learning* (PjBL), sehingga tahapan kegiatan yang disajikan belum sepenuhnya selaras dengan model pembelajaran yang diterapkan.

Tabel 5. Hasil Interpretasi Analisis Modul Ajar.

Komponen	Jumlah Komponen				Persentase (%)	Kategori
	Sesuai	Tidak Sesuai	Lengkap	Tidak Lengkap		
Informasi Umum	6	2	6	2	75.0	Cukup Sesuai
Komponen Inti	6	1	6	1	85.6	Sesuai
Lampiran	6	0	6	0	100	Sangat Sesuai
Total					85.6	Sesuai

Pada Tabel 5, komponen informasi umum memperoleh persentase sebesar 75,0% dan berada pada kategori cukup sesuai. Komponen inti menunjukkan persentase sebesar 85,6% dengan kategori sesuai, sedangkan komponen lampiran memperoleh persentase 100% yang termasuk dalam kategori sangat sesuai. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul ajar biologi kelas X memiliki tingkat kesesuaian sebesar 85,6%, sehingga dapat dikategorikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, meskipun masih diperlukan penyempurnaan pada beberapa komponen tertentu.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap modul ajar biologi kelas X yang digunakan di SMA Negeri 5 Tuban, serta didukung oleh hasil wawancara dengan guru biologi dan studi dokumentasi perangkat



pembelajaran, diketahui bahwa modul ajar pada dasarnya telah disusun mengacu pada ketentuan komponen modul ajar yang ditetapkan oleh Kemendikbud. Guru menyatakan bahwa modul ajar digunakan sebagai acuan utama dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran biologi sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Hal ini sejalan dengan Nisa & Salito (2025) dan Syafari *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa guru telah memahami fungsi modul ajar tidak hanya sebagai kelengkapan administrasi, tetapi juga sebagai pedoman pembelajaran yang sistematis untuk mencapai tujuan dan capaian pembelajaran secara optimal.

Pada bagian informasi umum, sebagian besar komponen sudah ditulis dengan baik, seperti identitas modul, kompetensi awal, Profil Pelajar Pancasila, serta sarana dan prasarana belajar. Ini menunjukkan bahwa guru sudah berusaha menghubungkan perencanaan pembelajaran dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan kejelasan dalam perencanaan dan pengembangan karakter siswa. Masuknya Profil Pelajar Pancasila dalam perangkat pembelajaran menjadi salah satu tanda penting, bahwa Kurikulum Merdeka berhasil diimplementasikan (Sulaiman *et al.*, 2025). Namun demikian, penjabaran mengenai target peserta didik masih belum disampaikan secara rinci, sehingga pembelajaran berdiferensiasi belum sepenuhnya tergambar dalam modul ajar. Padahal, pemetaan karakteristik peserta didik sangat diperlukan untuk menyusun pembelajaran yang selaras dengan kebutuhan belajar peserta didik (Sutomo & Aini, 2024).

Di bagian komponen inti modul ajar, tujuan pembelajaran, kegiatan belajar, dan asesmen telah disusun secara terpadu agar alur pembelajaran terlihat jelas dan terarah. Keterpaduan antara tujuan, kegiatan, dan asesmen merupakan ciri khas modul ajar yang efektif dalam Kurikulum Merdeka (Nuryanti *et al.*, 2023). Penerapan asesmen diagnostik, formatif, dan sumatif mencerminkan penerapan prinsip asesmen berkelanjutan dalam pembelajaran (Arta, 2024). Meskipun demikian, komponen pengayaan dan remedial belum dirinci secara jelas, sehingga tindak lanjut pembelajaran bagi peserta didik dengan kemampuan yang berbeda belum tergambar secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis, model pembelajaran yang diterapkan dalam modul ajar keanekaragaman hayati adalah *project based learning* yang dipadukan dengan *discovery learning*, dan telah diterapkan secara konsisten dalam perencanaan kegiatan pembelajaran. Sintaks PjBL yang meliputi penentuan permasalahan kontekstual, perencanaan kegiatan, pelaksanaan proyek, penyusunan produk, presentasi hasil, serta refleksi telah terakomodasi secara utuh dalam langkah-langkah pembelajaran yang dirancang. Kegiatan seperti eksplorasi lingkungan, diskusi kelompok, penyusunan peta konsep, analisis studi kasus, dan pembuatan kampanye konservasi menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran dalam modul ajar telah sesuai dengan sintaks model PjBL, sehingga proses pembelajaran berlangsung sistematis, terarah, dan berpusat pada peserta didik.

Ditinjau dari aspek materi, modul ajar ini berisi materi tentang keanekaragaman hayati secara lengkap, mulai dari pengertian, tingkat keanekaragaman (seperti gen, jenis, dan ekosistem), faktor-faktor yang memengaruhi keanekaragaman hayati, manfaatnya, ancaman yang mengancam



keanekaragaman hayati, serta upaya-upaya untuk melestarikannya. Materi ini sangat cocok diterapkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, karena memungkinkan siswa menghubungkan konsep yang dipelajari dengan masalah nyata di lingkungan sekitar dan menciptakan hasil belajar yang bermakna. Dengan demikian, modul ajar keanekaragaman hayati telah menunjukkan kesesuaian dan kelengkapan antara materi pembelajaran, model pembelajaran, dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Pada bagian lampiran, modul ajar telah dilengkapi dengan perangkat pendukung pembelajaran, seperti LKPD, lembar pengamatan sikap, materi, glosarium, dan daftar rujukan. Kelengkapan lampiran ini menunjukkan bahwa guru telah menyiapkan sarana pendukung yang memadai untuk menunjang proses pembelajaran biologi. Kelengkapan perangkat pendukung sangat memudahkan guru dalam menumbuhkan keterampilan proses sains serta sikap ilmiah pada peserta didik (Fatmawati *et al.*, 2022; Mursali & Safnowandi, 2016). LKPD dalam modul ajar digunakan sebagai perangkat pendukung utama yang mengarahkan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran secara aktif dan terstruktur. LKPD berfungsi sebagai panduan kegiatan belajar yang mencakup aktivitas pengamatan, diskusi kelompok, pengolahan informasi, serta penyusunan simpulan terkait materi keanekaragaman hayati. Melalui LKPD, siswa dilatih untuk menemukan konsep melalui proses belajar yang berpusat pada peserta didik.

Kegiatan belajar dalam LKPD meliputi pengamatan gambar atau video keanekaragaman hayati, identifikasi tingkat keanekaragaman, diskusi kelompok berbasis studi kasus, serta penugasan proyek sederhana yang menghasilkan produk pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa LKPD telah mengakomodasi prinsip *discovery learning* dan *Project-Based Learning* (PjBL), khususnya pada tahap eksplorasi dan produksi karya. Hal ini sejalan dengan penelitian Fitriyani & Yuliani (2021) yang menyatakan bahwa aktivitas observasi dan diskusi dalam LKPD mampu mendukung proses penemuan konsep oleh peserta didik. Namun demikian, berbeda dengan Suparni & Nasution (2025) yang menegaskan bahwa LKPD berbasis PjBL perlu menyajikan sintaks proyek secara runtut dan eksplisit, LKPD dalam modul ajar ini belum menampilkan tahapan PjBL secara lengkap dan sistematis. Ketidaksesuaian tersebut berimplikasi secara pedagogis, yaitu pembelajaran berbasis proyek berpotensi lebih berorientasi pada penyelesaian produk akhir dibandingkan pada proses perencanaan, pelaksanaan, refleksi, dan pemecahan masalah yang menjadi inti PjBL.

Meskipun demikian, dari sisi ketercapaian tujuan pembelajaran, LKPD telah mendukung pengembangan ranah pengetahuan, sikap, dan keterampilan, seperti kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, menganalisis, bekerja sama, dan berkomunikasi. Keberadaan lembar pengamatan sikap dalam modul ajar menunjukkan upaya penilaian afektif secara autentik sebagaimana disarankan oleh Harfiani *et al.* (2022), namun tanpa integrasi yang jelas dengan tahapan pembelajaran dan refleksi proyek, potensi penguatan sikap ilmiah dan karakter peserta didik belum dimanfaatkan secara optimal. Hasil analisis menunjukkan bahwa modul ajar biologi kelas X di SMA Negeri 5 Tuban telah memiliki tingkat kesesuaian yang baik dengan ketentuan Kurikulum Merdeka. Meskipun masih



diperlukan penyempurnaan pada beberapa komponen, khususnya penjabaran target peserta didik serta perencanaan pengayaan dan remedial, modul ajar ini telah dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran.

SIMPULAN

Modul ajar biologi untuk kelas X yang digunakan di SMA Negeri 5 Tuban secara umum telah dibuat sesuai dengan standar komponen modul ajar Kurikulum Merdeka sesuai ketentuan Kemendikbud. Tingkat kesesuaian sebesar 85,6% menunjukkan bahwa modul ajar berada pada kategori sesuai, dengan komponen inti dan lampiran telah terpenuhi secara optimal. Kesesuaian ini tercermin dari keterpaduan antara capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, asesmen, serta kelengkapan perangkat pendukung pembelajaran yang mampu mengarahkan proses belajar secara terstruktur dan bermakna.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa komponen yang masih perlu disempurnakan, terutama pada penjabaran target peserta didik, perencanaan pengayaan, dan remedial, serta keterpaduan LKPD dengan sintaks model pembelajaran *project based learning*. Temuan ini menunjukkan bahwa aspek pembelajaran berdiferensiasi dan tindak lanjut pembelajaran belum sepenuhnya tergambar secara optimal dalam modul ajar. Maka dari itu, modul ajar biologi kelas X di SMA Negeri 5 Tuban dinilai layak digunakan dalam implementasi Kurikulum Merdeka, namun tetap memerlukan pengembangan lanjutan agar lebih adaptif terhadap keragaman kemampuan dan kebutuhan belajar peserta didik.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji implementasi modul ajar biologi dalam praktik pembelajaran di kelas, serta dampaknya terhadap hasil belajar. Penelitian juga dapat dikembangkan dengan menganalisis modul ajar pada materi atau jenjang yang berbeda, serta menggabungkan aspek pembelajaran yang berbeda-beda dan penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan lebih dalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan serta berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini, sehingga artikel dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Alannur, S. N., Dewi, Y. P., Julianto, F., Cahaya, P., Rifal, S. Z., Faizah, N., & Sagita, B. P. (2025). Implementasi Modul Ajar Pendidikan Pancasila Berbasis Kurikulum Merdeka Kelas XII di SMA SMANOR Palu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 4667-4676. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1255>
- Amalia, V. R., & Asbari, M. (2023). Merdeka Belajar: Solusi Awal Transformasi Pendidikan Indonesia?. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 2(5), 62-67. <https://doi.org/10.4444/jisma.v2i5.630>



- Ananda, N., & Albina, M. (2025). Langkah-langkah Efektif dalam Penyusunan RPP dan Modul Ajar untuk Pembelajaran yang Berkualitas. *Jurnal Media Akademik*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.62281/v3i1.1472>
- Anas, M. H., Bakti, S., Nasril, Y., & Adawiyah, R. (2025). Analisis Perkembangan Kurikulum Pendidikan Nasional di Indonesia dari Kurikulum 1947 hingga Kurikulum Merdeka : Studi Literatur. *Jurnal Kependidikan*, 14(1), 1259-1272. <https://doi.org/10.58230/27454312.1978>
- Anggraini, D. L., Yulianti, M., Nurfaizah, S., & Pandiangan, A. P. B. (2022). Peran Guru dalam Pengembangan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial*, 1(3), 290-298. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v1i3.53>
- Arinie, S., & Azmah, N. (2025). Komponen Modul Ajar dan Manfaatnya bagi Guru dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran di Abad 21. *Ihsan : Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 291-297. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v3i1.498>
- Arta, G. Y. (2024). Asesmen dalam Pendidikan: Konsep, Pendekatan, Prinsip, Jenis, dan Fungsi. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 3(3), 170-190. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i3.3925>
- Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4), 2563-2568. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.983>
- Fitriasari, D. N. M., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik-Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Guided Discovery* untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA *Development. Bioedu : Berkata Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(3), 510-522. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n3.p510-522>
- Harfiani, R., Arsal, A. F., & Bahri, A. (2023). Keterlaksanaan Penilaian Autentik Aspek Kognitif dan Psikomotorik pada Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 2 Sinjai. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(4), 511-519. <https://doi.org/10.51878/science.v2i4.1801>
- Indrawan, I. (2024). Fungsi Lembaga dalam Pelaksanaan Otonomi Pendidikan. *Ihsan : Jurnal Pendidikan Islam*, 2(1), 71-80. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v2i1.104>
- Kemendikbud. (2019). *Buku Pegangan Penilaian Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pemikiran dan Pendidikan Islam*, 5(2), 130-138. <https://doi.org/10.51476/tarbawi.v5i2.392>
- Mursali, S., & Safnowandi, S. (2016). Pengembangan LKM Biologi Dasar Berorientasi Pembelajaran Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 56-62. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v4i2.218>



- Nisa, H., & Salito, S. (2025). Identitas Modul Ajar sebagai Representasi Profesionalisme Guru di Era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Akuntansi, Manajemen, dan Ilmu Pendidikan*, 1(2), 1-10.
- Nuryanti, N. E., Mulyana, E. H., & Loita, A. (2023). Analisis Kesulitan Guru dalam Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Paud Agapedia*, 7(2), 176-183. <https://doi.org/10.17509/jpa.v7i2.63929>
- Permatasari, F., & Vindhy, D. I. P. (2025). Pengembangan Modul Ajar Konsep Dasar IPA (Biologi) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA*, 15(2), 110-121. <https://doi.org/10.24929/lensa.v15i2.579>
- Saipani, J., Harahap, R. D., & Chastanti, I. (2024). Analisis Kesesuaian Modul Ajar Biologi Kelas X IPA dengan Standar Kurikulum Merdeka di SMA Swasta Purnayuda. *Jurnal Kependidikan*, 13(2), 2419-2432. <https://doi.org/10.58230/27454312.526>
- Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Literasi dan Pembelajaran Indonesia*, 3(1), 33-41.
- Sari, J., Tidore, R., & Umasugi, Y. (2022). Pentingnya Profesionalisme Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Journal of Biology Education and Science*, 2(2), 41-50.
- Setiyorini, S. R., & Setiawan, D. (2023). Perkembangan Kurikulum terhadap Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 1-12. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i1.27>
- Sugiyono, S. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sulaiman, M., Muslimin, A. A., & Muhajir, M. (2025). Capaian Profil Pelajar Pancasila dalam Implementasi Kurikulum Merdeka pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan*, 14(2), 3439-3452. <https://doi.org/10.58230/27454312.2069>
- Suparni, S., & Nasution, F. (2025). *Panduan Praktis Penelitian & Pengembangan di Bidang Pendidikan*. Jakarta: Yayasan Berkah Literasi Jaya.
- Sutomo, F. G., & Aini, M. R. Q. (2024). Pemahaman Karakteristik Peserta Didik dalam Mengoptimalkan Pembelajaran. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(4), 60-72. <https://doi.org/10.59031/jkppk.v2i4.499>
- Syafari, R., Prayitno, A. T., & Sumarni, S. (2024). Pendampingan Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka. *Jumat Pendidikan : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 51-55. <https://doi.org/10.32764/abdimaspen.v5i2.4346>
- Yuisman, D., Juliana, R., & Muzakki, M. (2023). Kesiapan Guru Pendidikan Agama Islam dalam Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka. *Nur El-Islam : Jurnal Pendidikan dan Sosial Keagamaan*, 10(2), 278-306. <https://doi.org/10.51311/nuris.v10i2.504>