

PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI PEWARISAN SIFAT UNTUK FASE D SMP

Asmaul Khairani¹, H. Syamsurizal², Fitri Arsih³, Helsa Rahmatika⁴

Universitas Negeri Padang

asmaulkhairanni2017@gmail.com

Abstract

Indonesia has implemented the Independent Curriculum in the 2021/2022 school year in several schools. Based on the results of observations, the lack of socialization makes it difficult for teachers to implement the Independent Curriculum, so teachers do not yet have complete teaching modules. This study aims to produce problem-based learning teaching modules for natural sciences in phase D of junior high school that are legible. This research is a development research that uses the 4D model with four stages, namely define, design, develop and disseminate. Due to time and budget constraints, this study only used three stages, namely define, design and develop. The subjects of this study were five natural science teachers as respondents. The object of this research is the problem-based learning module of inheritance for natural science subjects in phase D of junior high school. This study uses primary data types. The data analysis technique of this research is descriptive analysis technique and Likert scale. Based on the results of teacher observations, the development of teaching modules can be used as a solution. As much as 100% of teachers agreed to choose inheritance material to be used as the development of teaching modules. Based on the research, the inheritance teaching module was obtained with a readability value of 92.43%. It can be concluded that problem-based learning has been produced with inheritance teaching modules for natural science subjects in phase D of junior high school which read very well.

Keywords: Development; 4D ; PBL ; Module

Abstrak : Indonesia telah menerapkan Kurikulum Merdeka pada tahun ajaran 2021/2022 di beberapa sekolah. Berdasarkan hasil observasi, kurangnya sosialisasi membuat guru kesulitan dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka, sehingga guru belum memiliki modul ajar yang lengkap. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul ajar pewarisan sifat berbasis problem based learning untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP yang terbaca. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D dengan empat tahapan yaitu define, design, develop dan disseminate. Karena keterbatasan waktu dan biaya, penelitian ini hanya menggunakan tiga

tahapan yaitu define, design dan develop. Subjek penelitian ini yaitu lima orang guru ilmu pengetahuan alam sebagai responden. Objek penelitian ini adalah modul ajar pewarisan sifat berbasis problem based learning untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP. Penelitian ini menggunakan jenis data primer. Teknik analisis data penelitian ini yaitu teknik analisis deskriptif dan skala likert. Berdasarkan hasil observasi guru, maka pengembangan modul ajar dapat dijadikan sebagai solusi. Sebanyak 100% guru sepakat memilih materi pewarisan sifat untuk dijadikan pengembangan modul ajar. Berdasarkan penelitian, diperoleh modul ajar pewarisan sifat dengan nilai keterbacaan sebesar 92,43%. Dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan Modul Ajar pewarisan sifat berbasis problem based learning untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP yang sangat terbaca dengan sangat baik.

Kata Kunci : Pengembangan ; 4D ; PBL ; Modul

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka menerapkan pembagian fase pada setiap tingkat perkembangan anak. Teori perkembangan anak dan remaja serta struktur perjenjangan pendidikan akan diselaraskan dengan fase-fase yang diterapkan pada kurikulum merdeka. Fase D merupakan fase yang diperuntukkan bagi Kelas VII hingga IX SMP. Dengan adanya fase ini, suatu target capaian kompetensi tidak harus dicapai dalam waktu satu tahun, melainkan bisa beberapa tahun. Hal ini sesuai dengan penerapan dari prinsip pembelajaran sesuai tahap capaian belajar atau yang dikenal dengan istilah *teaching at the right level* (mengajar pada tahap capaian yang sesuai) (Kemendikbudristek, 2022).

Fokus penerapan kurikulum merdeka ialah guru sebagai pemeran utama yang akan menyusun modul ajar sebagai perangkat pembelajaran. Pengembangan potensi guru dinilai sangat penting agar dalam penyusunan modul ajar mampu memberikan inovasi yang baik. Hal tersebut memiliki tujuan berupa guru yang mampu mengajar dengan menggunakan teknik pendekatan serta metode yang lebih efektif, efisien dan tidak meluas sehingga dapat fokus pada indikator pencapaian (Ngadiluwih, 2022).

Penerapan kurikulum merdeka guru sebagai tenaga pendidik dituntut untuk lebih kreatif dalam perancangan modul ajar, tujuan pembelajaran serta alur tujuan pembelajaran sehingga tidak sembarangan dalam membuat RPP untuk proses kegiatan belajar mengajar setiap pekan. Untuk pekerjaan sekolah akan tetap diberikan kepada peserta didik setiap harinya, namun tidak hanya pada pembelajaran di dalam kelas melainkan juga pembelajaran di luar kelas yang bertujuan untuk penguatan profil pelajar pancasila yang mana akan membantu meningkatkan keaktifan peserta didik (Jannah, dkk., 2022).

Kurikulum merdeka untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang bervariasi serta mendalami konsep dan kompetensi diri serta karakter peserta didik jenjang sekolah menengah pertama. Adapun tahap pengembangan modul ajar kurikulum merdeka belajar untuk sekolah menengah pertama, guru diberikan kebebasan untuk merancang atau memodifikasi modul ajar yang telah pemerintah sediakan sesuai dengan karakteristik peserta didik di sekolah. Kriteria modul ajar yang ditetapkan pemerintah, yaitu (1) esensial, pemahaman konsep yang diambil melalui pengalaman belajar dan lintas disiplin; (2) menarik, bermakna dan menantang, melibatkan peserta didik aktif belajar sesuai dengan pengetahuan dan pengalaman yang diketahui sebelumnya berdasarkan usianya; (3) relevan dan kontekstual, pembelajaran disesuaikan dengan konteks waktu dan lokasi peserta didik; (4) berkesinambungan, keterkaitan alur sesuai dengan fase belajar peserta didik (Marlina, 2023).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan pembelajaran yang dilakukan melalui penyajian masalah yang berorientasi inkuiri. Masalah yang disajikan dalam PBL ialah masalah kehidupan sehari-hari yang kemudian mampu merangsang peserta didik mempelajari masalah tersebut berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki sehingga dari hal tersebut akan terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru oleh peserta didik (Syamsurizal, dkk., 2011).

Model pembelajaran salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Untuk mencapai tujuan pendidikan, diperlukan adanya strategi perspektif berupa model pembelajaran. Model pembelajaran berpedoman pada pendekatan yang akan digunakan serta meliputi tujuan, sintaks, lingkungan pembelajaran serta pengelolaan kelas. Model pembelajaran juga dapat didefinisikan berupa prosedur sistematis dalam pengelolaan kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran (Syamsurizal, dkk., 2016).

Kondisi capaian pembelajaran, tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran, sifat dari materi pembelajaran serta tingkat kemampuan peserta didik dapat mempengaruhi model pembelajaran yang akan dibentuk. Model pembelajaran yang dibentuk memiliki beberapa tahap yang dapat diterapkan oleh peserta didik melalui bimbingan dari guru. Model pembelajaran ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan kapasitas dirinya dalam hal informasi, ide, keterampilan sosial serta kemampuan dalam melatih diri untuk berpikir lebih jernih dalam berbagai aspek (Setyawati, 2018).

PBL adalah model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan peserta didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus peserta didik diharapkan mampu memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Syamsidah & Suryani, 2018).

PBL yang mendorong keaktifan peserta didik untuk belajar ini juga sesuai dengan konsep kurikulum merdeka di mana mengembangkan kemampuan diri untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat. Model problem based learning merupakan model pembelajaran yang mendukung keaktifan peserta didik melalui kegiatan pemecahan masalah (Mawarsari dkk., 2022).

Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang bertujuan memperdalam pemahaman terhadap suatu konsep. Pemahaman konsep tersebut penting bagi peserta didik untuk mendeskripsikan dan menghubungkan suatu konsep sehingga mampu menjelaskan peristiwa yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Apabila terjadi kesalahan dalam pemahaman konsep tersebut, maka dapat menghambat penguasaan materi IPA oleh peserta didik (Khairaty, dkk., 2018).

Salah satu materi yang dipelajari pada Kelas IX Fase D SMP ialah materi pewarisan sifat yang mempelajari tentang peranan materi genetik dalam pewarisan sifat makhluk hidup. Menurut Ibu Dr. Fitria Arsih, S.Si., M.Pd. penggunaan model pembelajaran berbasis *problem based learning* pada materi pewarisan sifat dinilai lebih efektif dikarenakan dapat mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah persilangan yang nantinya dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dengan hal demikian, peserta didik mendapatkan pengetahuan baru dari pemecahan masalah yang telah dilakukan secara mandiri maupun berkelompok.

SMP Negeri 7 Padang telah menerapkan kurikulum merdeka pada tahun 2022. Kurikulum ini baru diterapkan untuk peserta didik Kelas VII. Sementara itu untuk Kelas VIII dan IX masih menggunakan kurikulum 2013. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan salah seorang guru yang mengajar Ilmu Pengetahuan Alam, Ibu Rismayeti, S. Pd., beliau menyampaikan bahwa di SMP Negeri 7 Padang masih baru dalam penerapan kurikulum merdeka, maka modul yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran peserta didik masih belum tersedia secara lengkap sesuai dengan arahan dari pemerintah. Selain itu, kurangnya sosialisasi kurikulum merdeka membuat guru masih membutuhkan

waktu untuk mempelajari dan membuat modul ajar yang lengkap. Adanya istilah baru pada kurikulum merdeka menjadi sebuah kendala yang menyulitkan guru dalam mengembangkan modul ajar yang telah disediakan oleh pemerintah.

Berdasarkan hasil observasi guru menyatakan bahwa materi pewarisan sifat mejadi pilihan utama untuk dijadikan pengembangan modul ajar. Pemilihan materi tersebut berlandaskan pada materinya yang kompleks sehingga dibutuhkan modul ajar yang sudah lengkap demi menunjang proses pembelajaran. Selain itu, materi pewarisan sifat juga merupakan materi yang disenangi oleh peserta didik. Oleh sebab itu, adanya modul ajar yang sudah lengkap diharapkan mampu memberikan motivasi lebih kepada peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.

Penerapan kurikulum merdeka pada tahun 2022 merupakan salah satu cara pemerintah untuk melatih daya berpikir kritis dari peserta didik agar mampu bersaing secara global (Indarta, dkk., 2022). Upaya yang dilakukan untuk mewujudkan harapan tersebut ialah dengan menjadikan peserta didik sebagai pusat utama yang berperan aktif dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang melatih peserta didik untuk berpikir kritis dan menawarkan solusi dari permasalahan terkait materi pembelajaran. Sehingga penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dinilai tepat untuk diterapkan dalam pelaksanaan kurikulum merdeka.

Pengalaman lapangan yang aktual dalam merancang, mengembangkan, mengevaluasi dan menyebarkan materi dalam pendidikan memerlukan model pengembangan yang disebut 4-D Model (Thiagarajan, Si, Semmel, DS, Semmel, 1974). Sejak tahun 1970, model ini mulai dikembangkan dengan langkah-langkah umum yang bisa dilakukan oleh para pengembang pada masanya, yaitu analisis, desain dan evaluasi (Arkadiantika et al., 2020).

Model pengembangan 4-D adalah model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Model pengembangan 4-D memiliki empat tahap utama, di antaranya: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Metode dan model ini memiliki tujuan untuk menghasilkan produk berupa modul ajar (Ana, 2018).

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka dipandang perlu untuk mengembangkan modul ajar kurikulum merdeka untuk Kelas IX Fase D SMP khususnya pada materi pewarisan sifat. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan modul ajar tersebut dengan harapan dapat membantu guru dalam proses pembelajaran dengan judul

“Pengembangan Modul Ajar Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Pewarisan Sifat untuk Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Fase D SMP”.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji keefektifannya. Subjek penelitian terdiri dari lima orang guru IPA SMPN 7 Padang. Objek penelitian ini adalah modul ajar pewarisan sifat berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk mata pelajaran IPA fase D SMP. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yakni data yang didapatkan dari hasil wawancara dan uji keterbacaan modul ajar yang diperoleh secara langsung melalui instrumen berupa angket keterbacaan terhadap subjek penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar wawancara guru, bertujuan untuk mengetahui permasalahan awal guru dalam pembelajaran Biologi serta kebutuhan perangkat ajar sebagai data awal untuk mengembangkan modul ajar.
2. Angket validasi, untuk mengetahui valid atau tidaknya modul ajar yang akan dikembangkan.
3. Angket keterbacaan, untuk mengetahui keterbacaan modul sebagai perangkat ajar dalam penerapan kurikulum merdeka. Angket keterbacaan memuat rancangan pembelajaran, metode dan kegiatan pembelajaran, instrument penilaian, media pembelajaran, LKPD dan materi pembelajaran.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan skala likert pada uji keterbacaan. Angket dianalisis dengan persentase, menggunakan rumus berikut.

a. Memberikan nilai jawaban dalam bentuk skala likert dengan kriteria :

Sangat setuju	: bobot 4
Setuju	: bobot 3
Tidak setuju	: bobot 2
Sangat tidak setuju	: bobot 1

- a. Menentukan nilai paling tinggi dengan cara:

$$Skor\ tertinggi = jumlah\ pembaca \times jumlah\ indikator \times skor\ maksimum$$

- c. Menentukan skor keterbacaan dari masing-masing aspek dengan cara:

$$Skor\ Keterbacaan = \frac{jumlah\ semua\ skor}{skor\ maksimum} \times 100\%$$

- b. Menentukan nilai keterbacaan, dengan cara :

$$Nilai\ keterbacaan = \frac{jumlah\ total\ nilai\ skor}{aspek\ keterbacaan} \times 100\%$$

- c. Nilai keterbacaan berdasarkan kriteria yang dimodifikasi dari (Riduwan, 2013)

Sangat valid : 81-100%

Valid : 61-80%

Cukup valid : 41-60%

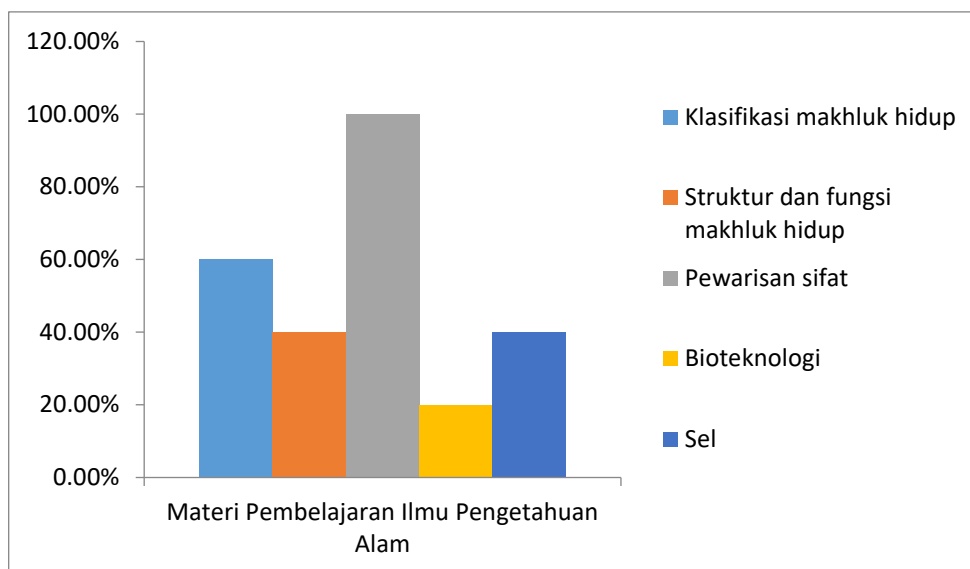
Kurang valid : 21-40%

Tidak valid : 0%-20%

HASIL

Berdasarkan data hasil observasi, diperoleh informasi bahwa guru belum memiliki modul ajar yang lengkap untuk Kurikulum Merdeka. Modul ajar yang disediakan hanya terdiri dari tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan asesmen. Sementara itu, masih banyak komponen lainnya yang belum tersedia. Oleh sebab itu, perlu adanya pengembangan modul ajar untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP Kelas IX yang saat ini modul ajar yang tersedia masih belum sesuai dengan standarisasi Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan data hasil observasi kebutuhan guru, maka pengembangan modul ajar dapat dijadikan sebagai solusi. Berpedoman pada hasil analisis observasi pada lampiran 3, diperoleh informasi bahwa 100% guru menjadikan materi pewarisan sifat sebagai pilihan utama untuk pengembangan modul ajar. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Hasil Analisis Prioritas Penyusunan Modul Ajar oleh Guru

Gambar di atas menunjukkan bahwa sebanyak 40% guru memilih pengembangan modul ajar pada materi struktur dan fungsi makhluk hidup serta pada materi sel, 100% memilih materi pewarisan sifat, 40% memilih materi klasifikasi makhluk hidup dan 20 % memilih materi bioteknologi.

Selanjutnya uji keterbacaan modul ajar dilakukan oleh guru ilmu pengetahuan alam SMPN 7 Padang. Hasil penilaian uji keterbacaan oleh guru dapat dilihat pada Tabel 3., dengan rincian hasil angket uji keterbacaan modul ajar oleh guru dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 1. Hasil Analisis Uji Keterbacaan Modul Ajar

No	Aspek	Nilai Keterbacaan (%)
1.	Rancangan pembelajaran	95,62 %
2.	Metode dan kegiatan pembelajaran	91,67 %
3.	Instrumen penilaian	91,25 %
4.	Media pembelajaran dan LKPD	91,11 %
5.	Materi pembelajaran	92,50 %
Rata-rata		92,43 %

Sumber: Lembar angket keterbacaan oleh guru (2023)

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil uji keterbacaan modul ajar sebesar 92,43 % dengan kriteria sangat terbaca. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* yang telah dikembangkan sangat terbaca jika dilihat dari aspek

rancangan pembelajaran, metode dan kegiatan pembelajaran, instrumen penilaian, media pembelajaran dan LKPD serta materi pembelajaran.

PEMBAHASAN

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan telah menghasilkan produk berupa modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP yang valid dan terbaca. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4D dengan empat tahapan yang terdiri dari pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran (Thiagarajan, 1974). Karena keterbatasan waktu dan biaya maka penelitian ini hanya menggunakan tiga tahapan yaitu tahapan pendefinisian, perancangan dan pengembangan.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah tahap pendefinisian (define) dengan lima tahap analisis yang terdiri dari analisis awal-akhir, analisis guru, analisis konsep, analisis tugas dan analisis tujuan pembelajaran. Analisis awal akhir dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh guru ilmu pengetahuan alam dalam proses pembelajaran dengan menyebarkan angket. Data yang diperoleh dari hasil analisis awal-akhir dijadikan latar belakang dalam pengembangan modul ajar. Hasil dari penyebaran angket tersebut memberikan informasi bahwa sekolah menggunakan dua kurikulum yang berbeda. Untuk tahun pelajaran 2022/2023 yang menerapkan Kurikulum Merdeka hanya pada kelas VII. Sementara itu, kelas VIII dan kelas IX masih menggunakan Kurikulum 2013.

Kurikulum Merdeka yang masih baru belum berjalan dengan maksimal. Terdapat beberapa masalah yang dialami oleh guru maupun peserta didik. Guru membutuhkan waktu dalam penyesuaian terkait perubahan pada Kurikulum Merdeka sehingga perangkat ajar yang dimiliki guru belum tersedia sepenuhnya. Termasuk pada guru yang mengajar di kelas IX, belum tersedia modul ajar sehingga dibutuhkan pengembangan modul ajar untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam kelas IX Fase D SMP.

Dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka, dibutuhkan modul ajar untuk seluruh materi pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam, maka dari itu materi yang menjadi prioritas utama guru untuk dikembangkan menjadi modul ajar adalah materi pewarisan sifat. Data ini diperoleh berdasarkan hasil analisis penyebaran angket kepada guru ilmu

pengetahuan alam yang mana 100 % guru memilih materi pewarisan sifat sebagai materi yang akan dikembangkan menjadi modul ajar yang valid dan terbaca.

Kebutuhan guru terkait pengembangan modul ajar dapat diketahui dengan analisis guru melalui angket yang telah disebarkan. Perangkat ajar yang dibutuhkan oleh guru yaitu modul ajar untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan Kurikulum Merdeka (Ningrum, 2022). Berdasarkan data hasil observasi ditemukan bahwa guru membutuhkan modul ajar yang lengkap dan menarik agar proses pembelajaran berjalan dengan baik dan maksimal.

Berdasarkan data hasil observasi, menunjukkan bahwa guru belum memiliki pengalaman dalam praktek mengajar menggunakan Kurikulum Merdeka, sehingga dengan modul ajar yang dikembangkan dapat menjadi media utama yang membantu guru dalam memahami dan meningkatkan kualitas pembelajaran dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka.

Analisis tugas bertujuan untuk menentukan keterampilan utama yang mesti dimiliki oleh peserta didik melalui pengembangan modul ajar. Analisis ini memuat analisis capaian pembelajaran ilmu pengetahuan alam yang menjadi dasar pengembangan modul ajar. Capaian pembelajaran tersebut kemudian dijabarkan menjadi konsep-konsep utama yang kemudian dituangkan ke dalam modul ajar. Hasil analisis tugas dan analisis konsep digunakan untuk menganalisis tujuan pembelajaran yang menjadi dasar pengembangan modul ajar.

Langkah kedua yaitu perancangan yang bertujuan untuk membuat rancangan modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* melalui tiga tahapan yang terdiri dari pemilihan media, pemilihan format dan perancangan awal. Pemilihan media dikembangkan dengan merujuk pada hasil analisis guru. Modul ajar yang dirancang juga merujuk pada aturan pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (kemendikbud) yang terdiri dari esensial, menarik, bermakna, menantang, relevan dan kontekstual, serta berkesinambungan.

Penyusunan komponen modul ajar disesuaikan dengan aturan yang berlaku pada Kurikulum Merdeka yang terdiri dari tiga bagian yaitu informasi umum, komponen inti dan lampiran. Informasi umum terdiri dari identitas modul ajar, kompetensi awal, profil pelajar pancasila, sarana dan prasarana, target peserta didik serta model pembelajaran. Pada bagian komponen inti merupakan bagian yang sangat penting dalam modul ajar yang berisi tujuan pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran,

asesmen, pengayaan dan remedial. Selanjutnya yaitu lampiran yang terdiri dari lembar kerja peserta didik, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium dan daftar pustaka.

Desain warna pada modul ajar yang telah dirancang yaitu kombinasi warna biru dan hijau. Warna biru akan memberi efek menenangkan, karena mampu memberikan kesan profesional dan kepercayaan. Berdasarkan ilmu psikologi, warna biru dapat merangsang pemikiran yang jernih dan membantu menenangkan pikiran serta meningkatkan konsentrasi. Sementara itu warna hijau merupakan warna yang identik dengan alam yang dapat memberikan suasana tenang dan santai (Zharandont, 2015).

Modul ajar ditulis dengan jenis font *Times New Roman*. Sementara itu, pengembangan modul ajar dirancang dengan aplikasi *Microsoft Word* 2010 yang kemudian didesain dengan aplikasi Canva. Pada bagian cover modul ajar ditulis dengan jenis tulisan *Times New Roman* dengan variasi ukuran font 11 pt hingga 40 pt. Kombinasi warna yang digunakan yaitu dominan warna biru dan hijau. Dengan menggunakan kertas A4 yang ukurannya 29,7 cm x 21 cm.

Langkah ketiga yaitu pengembangan yang terdiri dari uji keterbacaan. Uji keterbacaan dilakukan kepada lima guru ilmu pengetahuan alam. Penilaian uji keterbacaan terdiri dari rancangan pembelajaran, metode dan kegiatan pembelajaran, instrumen penilaian, media pembelajaran, LKPD dan materi pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis keterbacaan terhadap guru ilmu pengetahuan alam, maka diperoleh nilai keterbacaan pada aspek rancangan pembelajaran sebesar 95,62 % dengan kriteria sangat terbaca. Penilaian tersebut menunjukkan bahwa modul ajar telah memiliki kejelasan identitas dan kesesuaian dengan alur tujuan pembelajaran (ATP). Selain itu, tujuan pembelajaran pada modul ajar juga sudah lengkap yang diikuti dengan kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran, kerapian dan ketepatan dalam penulisan modul, pemilihan desain dan tata letak modul serta ketepatan dalam pemilihan kombinasi warna dan *font* pada modul ajar.

Penilaian uji keterbacaan pada aspek metode dan kegiatan pembelajaran memperoleh nilai 91,67 %. Penilaian ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memiliki kesesuaian antara metode dan model pembelajaran terhadap tujuan pembelajaran. Penilaian tersebut juga dapat dilihat dari kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan metode, pendekatan dan model yang dipilih, keruntutan langkah-langkah pembelajaran serta

kecukupan waktu dalam proses pembelajaran yang memuat pengembangan karakter Profil Pelajar Pancasila (Propela).

Aspek instrumen penilaian modul ajar memperoleh nilai 91,25 % dengan kriteria sangat terbaca. Perolehan nilai ini menunjukkan bahwa teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran pada modul ajar telah sesuai. Selain itu, dari hasil penilaian tersebut juga menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memuat kejelasan prosedur penilaian, kelengkapan instrumen penilaian dan ketepatan pemilihan bentuk instrumen penilaian.

Penilaian pada aspek media pembelajaran dan LKPD memperoleh nilai sebesar 91,11 %. Penilaian ini menunjukkan bahwa modul ajar telah memiliki kesesuaian antara media pembelajaran dengan tujuan dan materi pembelajaran. Tidak hanya itu, penilaian ini juga menunjukkan kesesuaian antara LKPD dengan capaian pembelajaran, tingkat kemudahan dalam menggunakan LKPD, keruntutan kegiatan dalam LKPD, kesesuaian antara tata letak dengan pilihan kombinasi warna pada LKPD, kebenaran dalam penggunaan bahasa serta LKPD yang menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Penilaian selanjutnya yaitu pada aspek materi pembelajaran yang memperoleh nilai 92,50 %, hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah memiliki kesesuaian antara materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran serta alokasi waktu dalam proses pembelajaran. Penilaian ini juga menunjukkan bahwa modul ajar telah dirancang secara sistematis dengan kedalaman dan ketepatan materi pembelajaran yang baik serta kecukupan sumber bahan belajar/referensi. Berdasarkan beberapa aspek pada uji keterbacaan, maka diperoleh nilai rata-ratanya sebesar 92,43 % yang memenuhi kriteria sangat terbaca, sehingga modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* sangat terbaca yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam pada fase D SMP.

Dari hasil uji keterbacaan maka modul ajar yang dihasilkan mencapai kriteria sangat terbaca. Hal ini telah memberikan solusi dari permasalahan berupa belum tersedianya modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP yang terbaca.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa telah dihasilkan modul ajar pewarisan sifat berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran ilmu pengetahuan alam fase D SMP dengan nilai keterbacaan sebesar 92,43% yang termasuk ke kategori sangat terbaca, sehingga layak digunakan sebagai perangkat ajar ilmu pengetahuan alam fase D SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, R. F. R. (2018). Penggunaan Modul Four D dalam Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran pada Mahasiswa STKIP PGRI Tulungagung. *Pedagogy: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(2), 64-74.
- Arkadiantika, I., Ramansyah, W., Effindi, M. A., & Dellia, P. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(1), 29.
- Indarta, Y., Nizwardi I., Waskito, Agariadne D. S., Afif R. R. & Novi H. A. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3011 – 3024.
- Jannah, F., Irtifa, T., & Fatimattus Az Zahra, P. (2022). Problematika Penerapan Kurikulum Merdeka Belajar 2022. *Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 4(2), 55-65.
- Kemendikbudristek. (2022). *Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Khairaty, N. I., Taiyeb, A. M., & Hartati, H. (2018). Identifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi sistem peredaran darah dengan menggunakan three-tier test di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 7–13.
- Marlina. 2023. Pembinaan Penyusunan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Belajar Pada Guru Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Journal of Community Dedication* 3(1).
- Mawarsari, N., Wardani, K. W., Satya, K., & Salatiga, W. 2022. *Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Numerasi pada Kurikulum Merdeka Peserta Didik Kelas 1 Sekolah Dasar*. 5, 5461– 5465.
- Ngadiluwih, M. S. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Menggunakan Learning Management System (LMS). *Jurnal Pendidikan Profesi Guru*, 1(2), 65-79.
- Ningrum, A. S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar (Metode Belajar). *Prosiding Pendidikan Dasar*, 166-177.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Setyawati, S. (2018, November 11). *Mengenal Metode dan Model Pembelajaran*. Diambil kembali dari SMP Negeri 2 Kalibawang.
- Syamsidah, & Suryani, H. 2018. *Buku Model Problem Based Learning (Pbl) Mata Kuliah Pengetahuan Bahan Makanan*. 16–17.

- Syamsurizal, Rusdi, M dan Sastrawati, E. (2011). Problem Based Learning, Strategi Metakognisi, dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta didik. *Jurnal Tekno-Pedagogi*, 1(2), 1-14
- Syamsurizal, S., Darussyamsu, R., & Yelniwetis, D. (2016). Model Pembelajaran Kooperatif CIRC Belum Berhasil Meningkatkan Hasil Belajar Siswa CIBI di SMPN 1 Kota Padang. *Konvensi Nasional Pendidikan Indonesia*.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. New York: A Sourcebook Mc.
- Zharandont, P. (2015). Pengaruh Warna bagi Suatu Produk dan Psikologis Manusia. *Jurnal Egronomi*.