

## VALIDITAS MODUL AJAR VIRUS BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK FASE E SMA

Annisa Maharani<sup>1\*</sup>, Sa'diatul Fuadiyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Padang, Indonesia

E-mail: [annisaamhr20@gmail.com](mailto:annisaamhr20@gmail.com)

**Abstract:** One of the Merdeka Belajar programs to improve education standards in Indonesia is the Merdeka Curriculum. The Merdeka Curriculum is different from the previous curriculum, namely by creating teaching modules that are more complete than the RPP. Teaching modules also regulate the course of the learning process so that learning materials and activities are more focused. To motivate students to learn actively, it is necessary to choose the right learning model, the problem-based learning model. This research aims to produce a valid problem-based teaching module on virus material for Phase E of SMA using a 4-D model with three stages: define, design, and develop. The research was conducted at FMIPA UNP, SMAN 5 Padang, and SMAS Adabiah 2 Padang. Research data was obtained from observation, analysis of teacher and student needs, analysis of learning tools, and testing the validity of modules using questionnaires. Validity aspects include appropriateness of content, language, presentation, and graphics with an average validity of 96.6% (very valid). These results indicate that the teaching module is reliable and appropriate to field conditions. Therefore, the development of problem-based viral teaching modules for high school Phase E biology is necessary.

**Keywords:** Independent Curriculum, Teaching Module, Problem-Free Learning, Virus.

**Abstrak:** Salah satu program Merdeka Belajar untuk meningkatkan standar pendidikan di Indonesia adalah Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka memiliki perbedaan dengan Kurikulum sebelumnya yaitu dari pembuatan modul ajar yang lebih lengkap dibandingkan RPP. Modul ajar juga menjadi pengatur jalan proses pembelajaran agar materi dan kegiatan pembelajaran lebih terarah. Untuk memotivasi peserta didik agar aktif belajar diperlukan pemilihan model pembelajaran yang tepat, salah satunya model pembelajaran berbasis masalah. Penelitian ini bertujuan menghasilkan modul ajar berbasis masalah yang valid pada materi virus untuk Fase E SMA dengan menggunakan model 4-D dengan tiga tahap: *define*, *design*, dan *develop*. Penelitian dilakukan di FMIPA UNP, SMAN 5 Padang, dan SMAS Adabiah 2 Padang. Data penelitian diperoleh dari observasi, analisis kebutuhan guru dan peserta didik, analisis perangkat pembelajaran, serta uji validitas modul menggunakan angket. Aspek validitas meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan dengan rata-rata validitas 96,6% (sangat valid). Hasil ini menunjukkan bahwa modul ajar dapat dipercaya dan sesuai dengan kondisi lapangan. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar virus berbasis masalah untuk biologi Fase E SMA diperlukan.

**Kata kunci:** Kurikulum Merdeka, Modul Ajar, Pembelajaran Bebas Masalah, Virus.

Copyright (c) 2024 The Authors. This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

### PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, revisi kurikulum sangatlah penting. Hal ini dilakukan untuk memungkinkan peserta didik menyesuaikan diri dengan kurikulum yang berubah. Dikemudian hari, peserta didik dapat membekali diri mereka dengan lebih baik dalam

menghadapi rintangan dalam pendidikannya. Salah satu solusi kurikulum yang dapat diterapkan dalam dunia pendidikan adalah peralihan dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka (Putra, 2023). Kurikulum Merdeka, sebuah kurikulum baru setelah kurikulum 2013. Salah satu program Merdeka Belajar untuk meningkatkan standar pendidikan di Indonesia. Profil Pelajar Pancasila (PPP) dikembangkan melalui Kurikulum Merdeka yang memprioritaskan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Kurikulum Merdeka menggabungkan semua prinsip-prinsip Profil Pelajar Pancasila dan juga tidak hanya mengembangkan keterampilan akademik saja, tetapi diharapkan bahwa Kurikulum Merdeka akan membantu mempersiapkan generasi yang cemerlang di masa depan (Solehudin dkk., 2022).

Modul ajar dalam Kurikulum Merdeka merupakan perangkat ajar yang mengacu capaian pembelajaran dan dikembangkan pada tujuan pembelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik pada setiap fase, sesuai dengan Permendikbud No. 56 Tahun 2022 tentang pedoman implementasi kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran. Pada setiap tingkatan fase, ATP disusun secara logis dan metodis agar tercapai capaian pembelajaran.

Secara umum, pelaksanaan pembelajaran yang meliputi pengorganisasian, pelaksanaan, penilaian pembelajaran dan kompetensi pedagogik memiliki keterkaitan yang erat. Persiapan pembelajaran berfungsi sebagai peta jalan untuk membantu guru mengimplementasikan pembelajaran secara metodis dan konsisten (Sesiorina, 2020). Modul ajar adalah alat/instrumen media yang berisikan metode, teknik, instruksi dan perencanaan. Para guru merancang pelajaran mereka dengan menggunakan modul ajar sebagai panduan. Modul ajar yang dibuat dan dipakai nantinya mempunyai pengaruh yang besar terhadap pelaksanaan pembelajaran di kelas. Sebagaimana disebutkan Surya dkk., 2022 bahwa modul ajar dikenal sebagai rencana pembelajaran yang dirancang untuk membimbing guru dalam memahami peserta didik. Guru harus mampu menganalisis berbagai materi dan menentukan situasi yang akan menghambat pembelajaran peserta didik nantinya saat membuat rencana pembelajaran (Soekisno et al., 2021). Hal inilah yang mendasari mengapa pengembangan modul ajar bagi guru sangat penting sebagai bagian dari penerapan proses mengajar belajar yang baik dan memberikan informasi yang bermakna kepada peserta didik khususnya pada topik biologi.

Modul ajar ini diharapkan dapat menjadi sumber utama bagi para guru yang ingin memahami dan melaksanakan Kurikulum Merdeka dengan lebih baik. Modul ajar juga menjadi pengatur jalan proses pembelajaran agar materi dan kegiatan pembelajaran lebih terarah. Untuk itu perlu modul ajar diperlukan bagi guru agar dapat terjalannya proses pembelajaran yang efektif dan lancar (Rakhmawati, 2014). Untuk membantu guru melaksanakan pembelajaran, modul ajar setidaknya mencakup informasi dan sumber belajar lain selain tujuan pembelajaran, tahapan pembelajaran dan penilaiannya agar modul ajar lebih komprehensif, komponen-komponen tersebut dapat ditambahkan berdasarkan kebutuhan mata pelajaran dan peserta didik. Kelengkapan komponen modul ajar mengacu pada Panduan Pembelajaran dan Asesmen (PPA). Modul ajar juga menjadi pengatur jalan proses pembelajaran agar materi dan kegiatan pembelajaran lebih terarah. Untuk itu perlu modul ajar agar proses pembelajaran berjalan lancar dan secara efektif (Rakhmawati, 2014).

Materi virus sebagai materi yang sulit untuk dipahami karena bersifat teoritis, melibatkan banyak kata dan frasa asing dan sulit untuk dipahami karena virus yang tidak dapat dilihat langsung. Akibatnya, cukup rendah pemahaman tentang virus oleh banyak peserta didik. Modul ajar virus dirancang untuk mendukung kegiatan pembelajaran berdasarkan keadaan dan situasi peserta didik. Peserta didik harus menggunakan pemikiran kritis dan kreatif untuk memahami materi virus yang didasarkan pada Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) saat ini. Oleh karena itu, peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) harus menggunakan pemikiran kritis dan kreatif. Untuk memotivasi peserta didik agar aktif belajar, model PBL memberikan tantangan kontekstual selama proses belajar mengajar (Ardianti dkk., 2022).

Untuk memotivasi peserta didik agar aktif belajar, model PBL memberikan tantangan kontekstual selama proses belajar mengajar (Ardianti dkk., 2022). Model PBL dipilih berdasarkan beberapa faktor berikut: PBL memiliki manfaat sebagai berikut: (1) dapat menilai pengetahuan peserta didik dan membuat mereka merasa berhasil ketika mereka mempelajari sesuatu yang baru; (2) dapat meningkatkan aktivitas belajar mereka; (3) dapat menumbuhkan pemikiran kritis dan meningkatkan kapasitas mereka untuk menyesuaikan diri dengan informasi baru (Husna dkk., 2021).

Dalam sintaks PBL, para guru dapat mendukung peserta didik dalam mempertahankan motivasi mereka untuk memecahkan masalah bahkan setelah mereka mulai belajar. Dengan model ini, guru dapat memberikan lebih banyak kemandirian kepada peserta didik dalam menyelesaikan kegiatan yang bergantung pada masalah yang perlu dipecahkan. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizaldi dan Mawardi (2021), yang menyatakan bahwa penggunaan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik setelah diberikan tantangan. Peserta didik didorong untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan kelompok dan memecahkan masalah dalam diskusi. Selama pembelajaran sesuai dengan sintaks model *problem based learning* dan memanfaatkan masalah di kehidupan nyata untuk menciptakan pengalaman yang menarik bagi peserta didik (Ananda, 2022).

Selain menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, model PBL ini dapat menumbuhkan semangat kemandirian, kreativitas dan kerja sama. Selain itu, model PBL ini dapat membantu dalam pemecahan masalah, mengatasi kesulitan dan kemandirian, mengembangkan pemahaman keterampilan berpikir tingkat tinggi dan meningkatkan semangat kreatif dan kolaboratif. Dengan demikian, paradigma ini dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dengan menggunakan Kurikulum Merdeka (Hartatik, 2022). Berdasarkan aspek-aspek yang telah disebutkan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan modul ajar virus berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan model 4D yang dilakukan dalam tiga tahap: pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Keterbatasan waktu dan biaya membuat tahap penyebaran tidak dapat dilakukan. Penelitian dilakukan di SMAN 5 Padang, SMAS 2 Padang, dan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang. Subjek penelitian terdiri dari empat orang validator, yaitu dua orang dosen ahli biologi FMIPA UNP, satu orang guru biologi dari SMAN 5 Padang dan satu orang guru biologi SMAS Adabiah 2 Padang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) tentang materi virus untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA yang valid. Data penelitian primer ini dikumpulkan langsung dari sumber data di lokasi penelitian. Validitas modul ajar materi virus diuji melalui angket validitas dari

subjek penelitian, dengan aspek uji meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan modul ajar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini menghasilkan produk akhir berupa modul ajar virus berbasis masalah untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA. Penelitian ini menggunakan tiga tahap dalam pengembangan 4D. Tahapan-tahapan tersebut adalah pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Hasil dari validasi modul pembelajaran yang dirancang ditampilkan pada tabel 1-4 di bawah ini.

**Tabel 1.** Kriteria Kevalidan Modul Ajar oleh Validator 1

Nilai (%)	Aspek	Kriteria Uji
96,4%	Kelayakan	Sangat Valid
100%	Kebahasaan	Sangat Valid
95%	Penyajian	Sangat Valid
96,4%	Kegrafikaan	Sangat Valid
96,95%	Rata-Rata	Sangat Valid

**Tabel 2.** Kriteria Kevalidan Modul Ajar oleh Validator 2

Nilai (%)	Aspek	Kriteria Uji
92,8%	Kelayakan	Sangat Valid
92,8%	Kebahasaan	Sangat Valid
95%	Penyajian	Sangat Valid
89,2%	Kegrafikaan	Sangat Valid
92,45%	Rata-Rata	Sangat Valid

**Tabel 3.** Kriteria Kevalidan Modul Ajar oleh Validator 3

Nilai (%)	Aspek	Kriteria Uji
96,4%	Kelayakan	Sangat Valid
100%	Kebahasaan	Sangat Valid
100%	Penyajian	Sangat Valid
100%	Kegrafikaan	Sangat Valid
99,1%	Rata-Rata	Sangat Valid

**Tabel 4.** Kriteria Kevalidan Modul Ajar oleh Validator 4

Nilai (%)	Aspek	Kriteria Uji
95,5%	Kelayakan	Sangat Valid
98,2%	Kebahasaan	Sangat Valid
97,5%	Penyajian	Sangat Valid
95,5%	Kegrafikaan	Sangat Valid
96,67%	Rata-Rata	Sangat Valid

Hasil analisis kevalidan tersebut dirata-ratakan, dan nilai validitas keseluruhan modul ajar dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Akhir Kevalidan Modul Ajar

Nilai (%)	Aspek	Kriteria Uji
95,5%	Kelayakan	Sangat Valid
98,2%	Kebahasaan	Sangat Valid

97,5%	Penyajian	Sangat Valid
95,5%	Kegrafikaan	Sangat Valid
96,6%	Rata-Rata	Sangat Valid

Hasil validasi pada Tabel 1-4 menunjukkan nilai rata-rata 96,6%, yang dikategorikan sangat valid. Ini mengindikasikan bahwa modul ajar berbasis *problem based learning* tentang materi virus untuk Fase E sangat valid dari segi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan.

### **Pembahasan**

Nilai validitas tertinggi sebesar 98,2% (sangat valid) diperoleh pada aspek kebahasaan dari data angket yang digunakan untuk menganalisis kevalidan modul ajar virus berbasis *problem based learning* pada mata pelajaran biologi di Fase E SMA. Hal ini dikarenakan guru dapat dengan mudah memahami materi saat menggunakan modul ajar dalam kegiatan pembelajaran karena kalimat-kalimatnya dipilih dengan baik, tidak ambigu, dan tidak menimbulkan kebingungan bagi peserta didik sehingga materi serta makna pembelajaran tersampaikan dengan baik. Lestari (2019) menegaskan bahwa modul pembelajaran harus memiliki pedoman kebahasaan yang jelas dan akurat. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pembelajaran baik bagi peserta didik maupun guru agar mudah dipahami. Modul ajar virus berbasis *problem based learning* mendapat nilai terendah untuk aspek kegrafikaan dan kelayakan isi, dengan nilai validitas masing-masing 95,5% (sangat valid). Kelayakan isi dan kegrafikaan harus dipertimbangkan dalam kaitannya dengan materi dan kebutuhan peserta didik. Namun, masih dalam kategori sangat valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Rata-rata keseluruhan adalah 96,6% (sangat valid) dalam hal validitas. Hal ini menunjukkan bahwa produk akhir dapat diandalkan untuk digunakan di lapangan dan cocok untuk tujuan pendidikan. Yusuf (2023) menyatakan bahwa bahan ajar yang telah dianggap valid oleh validator layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

#### 1) Aspek Kelayakan Isi

Dari segi kelayakan isi memperoleh nilai 95,5% (sangat valid). Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar yang dirancang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Komponen modul ajar Kurikulum Merdeka mencakup Capaian Pembelajaran (CP) yang relevan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kemendikbudristek (2022) bahwa kesesuaian capaian pembelajaran merupakan salah satu syarat penyusunan modul ajar. Modul ajar dibuat didasarkan pada tingkat atau fase peserta didik.

## 2) Aspek Kebahasaan

Modul ajar virus berbasis PBL untuk Fase E SMA memperoleh nilai 98,2% berdasarkan komponen bahasa, yang termasuk dalam kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa kata-kata dalam modul ajar dipilih dengan baik, mudah dipahami, dan tidak ambigu, sehingga memudahkan guru untuk mengaplikasikan informasi yang disajikan dalam kegiatan pembelajaran. Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami digunakan dalam materi pembelajaran, yang dapat memudahkan guru dalam menyampaikan materi dan memudahkan peserta didik untuk memahaminya saat mereka mempelajarinya.

## 3) Aspek Penyajian

Berdasarkan aspek penyajian, modul ajar virus berbasis *problem based learning* untuk pembelajaran biologi Fase E SMA memperoleh nilai 97,5% yang termasuk dalam kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dibuat telah mencakup semua elemen yang di syaratkan oleh Kurikulum Merdeka dan memiliki informasi yang lengkap sehingga dalam menggunakan modul ajar pendidik mampu melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan jelas, terperinci dan terarah. Modul ajar memiliki gambar, video tentang materi virus yang dapat menunjang pemahaman dan merangsang daya berpikir kritis peserta didik, serta materi yang dipelajari lebih mudah dipahami. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Amalia dkk. (2022), bahwa gambar dan video dapat memberikan pengalaman yang membantu peserta didik memahami hal yang tidak jelas menjadi nyata.

## 4) Aspek Kegrafikaan

Dengan nilai 95,5% untuk aspek kegrafikaan, maka modul ajar berbasis *problem based learning* pada materi virus untuk Fase E SMA termasuk dalam kriteria sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator pada komponen kegrafikaan telah sesuai dengan modul ajar. Aspek kegrafikaan mencakup tampilan *cover* modul ajar, desain tampilan, tata letak modul ajar, pemilihan warna, dan penggunaan huruf. Kegrafikaan sangat penting karena berfungsi untuk menarik minat atau perhatian peserta didik, adanya gambar pendukung digunakan sebagai penjelas suatu materi sehingga mudah dipahami peserta didik.

Menggunakan modul ajar sebagai perangkat ajar adalah pendekatan produktif untuk kemampuan berpikir kreatif, kolaborasi dan komunikasi antar peserta didik (Nesri

dkk., 2020). Saat membuat modul ajar, penting untuk mengingat kriteria pembuatan modul yang baik dan benar. Guru harus membuat rencana pembelajaran dengan menggunakan komponen-komponen yang dipilih sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Meskipun demikian, seluruh modul ajar berisi unsur-unsur komponen sebagai berikut. Pada bagian informasi umum terdiri dari:

- a. Identitas modul ajar terdiri dari rincian mengenai modul yang dibuat berupa nama penyusun, tahun disusunnya modul ajar, jenjang sekolah (SD/SMP/SMA), kelas dan alokasi waktu.
- b. Kompetensi awal, seorang peserta didik harus memiliki pengetahuan dan keterampilan tertentu sebelum mereka dapat mempelajari materi. Ini bertujuan agar menilai dan melihat pemahaman peserta didik sebelum masuk pada materi pembelajaran.
- c. Profil Pelajar Pancasila (PPP) sebagai pembentuk karakter pada peserta didik. Kurikulum Merdeka ini tidak hanya mengembangkan keterampilan akademis saja, tetapi juga melibatkan seluruh nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila.
- d. Sarana dan prasarana termasuk sumber dan media yang dibutuhkan guru dan peserta didik untuk belajar.
- e. Target peserta didik yang dimunculkan setelah pembelajaran maka ditentukan target peserta didik dalam tiga kategori yaitu peserta didik reguler, peserta didik kesulitan belajar dan peserta didik pencapaian tinggi.
- f. Model pembelajaran yang berisikan model pembelajaran yang sesuai untuk dipakai dalam pembelajaran.

Modul ajar terdapat komponen inti terdiri yang terdiri dari (Maulinda, 2022):

- a. Tujuan pembelajaran berisikan gagasan utama pembelajaran yang dapat dievaluasi melalui berbagai format penilaian sebagai ukuran pemahaman peserta didik. Materi yang digunakan, aktivitas pembelajaran, penilaian dan kemampuan beradaptasi untuk peserta didik yang beragam semuanya ditentukan oleh tujuan pembelajaran. Setelah pembelajaran selesai, peserta didik harus mencapai dan menguasai semua tujuan dari pembelajaran pada materi tersebut.
- b. Pemahaman yang bermakna merupakan sikap dan kepribadian peserta didik pada akhirnya akan dibentuk oleh pemahaman mereka yang bermakna mengenai topik-topik yang telah mereka pelajari.

- c. Pertanyaan pemantik yaitu pertanyaan yang diajukan berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari dan akan menarik minat peserta didik.
- d. Kegiatan pembelajaran adalah kegiatan yang metodis dan berurutan didukung oleh kegiatan dalam pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dengan berbagai kegiatan yang disajikan, ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelidiki dan memastikan sendiri materi yang mereka pelajari. Misalnya, eksplorasi sains, literasi sains dan praktikum. Sejalan dengan Profil Pelajar Pancasila, kegiatan ini juga membantu peserta didik mengembangkan karakter mereka.
- e. Asesmen ada tiga kategori yaitu formatif, sumatif dan diagnostik. Penilaian ini digunakan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran pada akhir kegiatan. Sebelum pembelajaran peserta didik menjalani evaluasi diagnostik yang mengklasifikasikan keadaan mereka dari perspektif psikologis dan kognitif. Evaluasi formatif dilakukan pada berbagai tahap selama proses belajar. Pada akhir proses pembelajaran, evaluasi sumatif dilakukan. Penilaian dilakukan dalam beberapa bentuk: (1) sikap, yang dapat dinilai melalui observasi, evaluasi diri dan evaluasi teman sebaya; (2) kinerja, yang dapat dinilai melalui presentasi, kerja sama teman sebaya dan kerja kelompok oleh peserta didik; (3) penilaian tertulis tersedia dalam berbagai format, termasuk objektif, esai, pilihan ganda, isian dan banyak lagi.
- f. Pengayaan dan remedial, pada pengayaan menyajikan tambahan materi atau penugasan kegiatan yang dapat membantu memperdalam materi dalam pembelajaran dan memperkaya wawasan peserta didik. Remedial menyajikan bentuk latihan soal sebagai tindak lanjut ketika peserta didik yang belum menguasai materi dan memerlukan pembelajaran ulang.

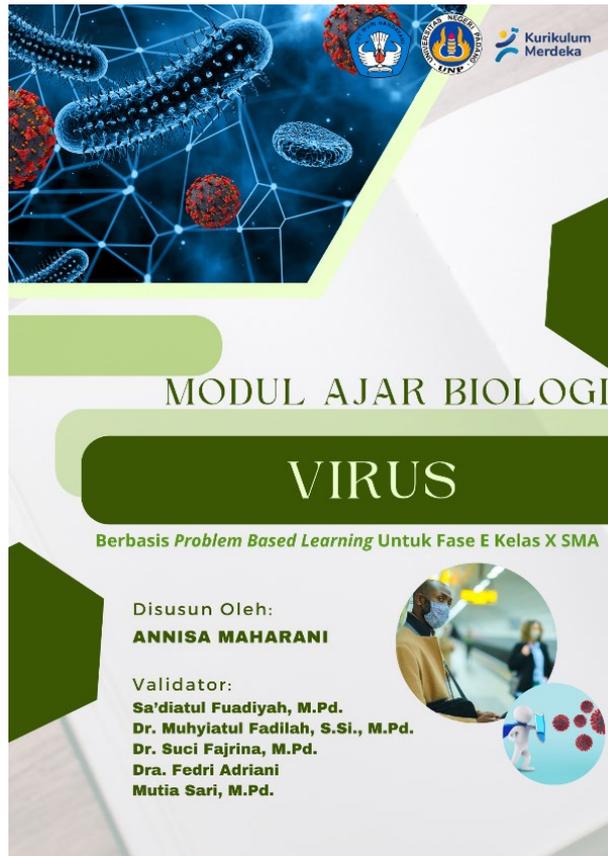
Bagian akhir dari modul ajar, beberapa komponen bersifat opsional untuk dilengkapi. Pada lampiran, komponen yang dilampirkan adalah sebagai berikut.

- a. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu perangkat pendukung pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar peserta didik serta menumbuhkan interaksi yang lebih baik antara peserta didik dan guru (Firdaus dkk., 2018).
- b. Bahan Bacaan Peserta Didik dan Guru di akhir sesi pembelajaran, sumber bacaan digunakan oleh guru dan siswa untuk meningkatkan pemahaman materi pelajaran.

- c. Glosarium yang berisikan daftar frasa kunci yang menjadi defenisi suatu bidang pengetahuan tertentu yang disusun menurut abjad. Mengenai kata dan istilah yang membutuhkan penjelasan lebih menyeluruh glosarium sangat diperlukan (Susanti, 2016).
- d. Daftar Pustaka sebagai referensi yang digunakan untuk membuat modul ajar dan dicantumkan pada lampiran. Semua sumber belajar yang disebutkan dalam referensi adalah buku paket, buku referensi, majalah, surat kabar, situs web dan sumber belajar lainnya (Aransyah dkk., 2021).

Bagian tertentu yang tercantum diatas bersifat opsional dan dapat ditambahkan kembali oleh suatu satuan pendidikan sehingga mereka dapat membuat modul yang paling sesuai dengan kebutuhan peserta didik mereka serta persyaratan lingkungan belajar. Modul berbasis PBL merupakan pilihan terbaik untuk memberikan solusi atas data analisis mengenai materi virus sebagai materi sulit yang telah disebutkan sebelumnya. Modul ajar dikembangkan ini dapat disusun dengan model yang paling sesuai dengan kebutuhan pemahaman peserta didik. Selain itu, modul ini menyajikan soal dan latihan untuk membantu peserta didik mengukur tingkat pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Memanfaatkan modul ajar sebagai acuan guru dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar (Simbolon, 2018). Untuk memfasilitasi peserta didik dapat belajar secara mandiri, modul yang relevan dibuat dan digunakan agar pembelajaran sistematis dan menarik.

Modul ajar virus berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA dikembangkan dengan desain *cover* dan warna yang sesuai dengan analisis kebutuhan peserta didik yang terlihat pada gambar 1, 2 dan 3 berikut ini.



**Gambar 1.** Tampilan Cover Modul Ajar Virus Berbasis PBL untuk Fase E SMA



**Gambar 2.** Tampilan Cover Lembar Kerja Peserta Didik



**Gambar 3.** Tampilan *Cover* Bahan Bacaan

Materi virus dipilih paling banyak oleh peserta didik sebagai materi yang sulit. Virus merupakan salah satu materi Fase E pada semester ganjil yang termasuk dalam mata pelajaran biologi (Harahap dkk., 2018). Materi ini terdiri dari konsep pengertian virus, struktur virus, sejarah virus, klasifikasi virus, reproduksi virus, cara pencegahan virus serta manfaat virus. Sesuai dengan Permendikbud No. 008 Tahun 2022, materi virus termasuk dalam Capaian Pembelajaran Fase E.

Virus dikategorikan sebagai topik mikrobiologi yang banyak menggunakan kata-kata asing yang sulit dipahami oleh peserta didik (Tsabari, 2010). Selain itu, peserta didik sering kali mengira bahwa virus adalah sel prokariotik dan bakteri adalah virus. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru biologi, materi ini menjadi sulit oleh peserta didik dikarenakan banyaknya istilah asing yang digunakan, bersifat teoritis dan bentuknya yang tidak dapat dilihat langsung sehingga menyulitkan peserta didik dalam memahami materi.

Hasil penelitian Cimer (2012) menyatakan bahwa pembelajaran peserta didik terhadap materi virus dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Minat peserta didik

merupakan faktor internal yang paling mempengaruhi kesulitan dalam memahami materi biologi. Aspek alat pendukung pembelajaran merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi tantangan belajar peserta didik dalam belajar biologi. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian Setyaningrum (2019), mengenai persepsi peserta didik dan guru terhadap materi virus. Persepsi guru terhadap materi ini adalah sulitnya mengajarkan materi virus karena perlu memilih cara dan metode yang tepat dan terbaik dalam mengajarkannya, ini menjadi salah satu penyebab peserta didik kesulitan memahami konsep yang diajarkan didalamnya. Di sisi lain, alasan mengapa para peserta didik sulit memahami materi virus dengan baik karena ukuran virus yang mikroskopis dan ciri-ciri yang abstrak membuat peserta didik kesulitan membayangkan virus dan menghafal konsep. Demikian pula, guru memerlukan strategi pembelajaran tambahan untuk membantu peserta didik memahami konsep virus dengan benar dan ditinjau dari bagaimana peserta didik dalam memahami materi.

Pada Kurikulum Merdeka untuk mengimplementasikan Profil Pelajar Pancasila peserta didik diharuskan untuk berpikir kritis dan berpartisipasi aktif serta kreatif dalam pendidikan mereka. Kreativitas dalam pembelajaran biologi dapat diterapkan seperti membuat poster mengenai bahaya dan pencegahan suatu virus, membuat charta bentuk virus dan lain-lain. Liberna (2013) menyatakan bahwa semua teknik pemecahan masalah yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari bergantung pada kemampuan berpikir kritis.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam materi virus mengindikasikan bahwa pembelajaran yang mereka lakukan belum cukup mempersiapkan mereka untuk memecahkan dan menganalisis situasi dengan menggunakan pemikiran kritis. Sangatlah penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik agar mereka dapat menangani berbagai masalah yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Karena pada dasarnya peserta didik menggunakan pemikiran kritis selama pembelajaran termasuk keterampilan bertanya, hipotesis, klasifikasi, persepsi dan interpretasi pemikiran kritis mereka tidak hanya diukur dari seberapa baik mereka dapat menjawab atau memecahkan masalah, tetapi juga dari seberapa baik mereka dapat mengajukan pertanyaan (Anggraeni dkk., 2022).

Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dapat digunakan untuk memperkuat pemikiran kritis (Nurvitasari, 2022). Model pembelajaran PBL

meningkatkan berpikir kritis dengan memanfaatkan situasi kontekstual di kehidupan nyata peserta didik (Haryanti, 2017). Model pembelajaran ini juga merupakan model pembelajaran yang menitikberatkan pada menghubungkan peserta didik untuk mempunyai pengalaman belajar dalam mengorganisasi, menyelidiki dan menyelesaikan permasalahan kehidupan yang kompleks. Model pembelajaran berbasis PBL ini kemungkinan besar digunakan untuk mengatasi lemahnya berpikir kritis, pasif, rendahnya hasil belajar dan motivasi peserta didik (Djariyo, dkk, 2015). Menurut Emily (2011), Meskipun sering kali didefinisikan sebagai masalah yang dihadapi peserta didik dalam kehidupan sehari-hari, pemikiran kritis dapat dikembangkan dengan menggunakan muatan materi yang tidak terkait dengan pengetahuan khusus. Keterampilan utama yang diajarkan adalah memahami bagaimana dan mengapa model pemecahan masalah dapat mengatasi suatu kejadian atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari. PBL mendorong pertumbuhan tingkat kemampuan analisis dan pemecahan masalah peserta didik (Rahmadani, 2019).

Alternatif pembelajaran PBL sangat berguna untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pemikiran kritis peserta didik pada Kurikulum Merdeka ini. Model PBL memberikan masalah situasional kepada peserta didik dan menilai kemampuan berpikir kritis mereka. Rusman (2012) menyatakan PBL merupakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang berusaha untuk memancing pemikiran kritis peserta didik. Menggunakan model PBL bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memecahkan masalah dengan mengidentifikasi penyebab utama masalah dan menggunakan berbagai strategi pemecahan masalah sebagai alternatif. Model PBL mengubah lingkungan belajar dari lingkungan dimana pengetahuan dibentuk berdasarkan informasi dan pengalaman yang diperoleh baik secara individu maupun kelompok, menggantikan model sebelumnya yang hanya melibatkan guru untuk memberikan pengetahuan kepada peserta didik. Oleh karena itu, modul ajar virus berbasis pembelajaran berbasis masalah (PBL) diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterlibatan belajar peserta didik.

Model PBL mengubah lingkungan belajar dari lingkungan dimana pengetahuan dibentuk berdasarkan informasi dan pengalaman yang diperoleh baik secara individu maupun kelompok, menggantikan model sebelumnya yang hanya melibatkan guru untuk memberikan pengetahuan kepada peserta didik. Oleh karena itu, modul ajar virus

berbasis pembelajaran berbasis masalah (PBL) diperlukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterlibatan belajar peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran.

Menurut Usman, (2021) karakteristik model PBL sebagai berikut.

- a. Memperkenalkan pada masalah autentik kepada peserta didik dan mencegah belajar sendiri.
- b. Berpusat pada peserta didik.
- c. Membangun pendidikan interdisiplin.
- d. Investigasi isu-isu aktual yang dikombinasikan dengan kehidupan dan pengalaman.
- e. Guru berperan sebagai pemandu, motivator dan fasilitator agar proses pemecahan masalah dalam berjalan efektif dan lancar.
- f. Masalah berfungsi untuk memunculkan kemampuan dalam memecahkan masalah.
- g. Belajar mandiri untuk mempelajari informasi baru dari sekitar tempat tinggal maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Untuk itu diperlukan modul ajar virus berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA agar pembelajaran berjalan efektif yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan analisis kebutuhan, peserta didik kesulitan untuk memahami materi virus. Hal ini menyebabkan pemahaman peserta didik mengenai materi virus cukup rendah. Untuk itu diperlukan modul ajar yang model pembelajarannya dapat mengaktifkan kemampuan berpikir peserta didik. Modul ajar yang ideal adalah modul yang dapat memenuhi kebutuhan belajar peserta didik, mempunyai komponen yang lengkap serta aplikatif. Artinya, kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, misalnya dengan menggunakan model tertentu yang dipadukan dengan pembelajaran yang berdiferensiasi. Sehingga perlu dikembangkan modul ajar virus berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada fase E SMA untuk dapat menyiapkan peserta didik lebih dapat berpikir kritis serta aktif dalam diskusi dan belajar selama proses pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan pada aspek kelayakan isi mendapatkan nilai rata-rata validitas sebesar 95,5%, untuk kebahasaan sebesar 98,2%, aspek penyajian sebesar 97,5% dan terakhir kegrafikaan sebesar 95,5%. Modul ajar ini dikembangkan

dengan memperhatikan kebutuhan peserta didik dari segi materi dan model pembelajaran. Modul ajar ini diharapkan agar peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar terutama pada materi virus.

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan mengenai kesesuaian modul pembelajaran virus berbasis *problem based learning* yang dikembangkan untuk mata pelajaran biologi Fase E SMA. Modul ini memperoleh nilai 96,6% (sangat valid) untuk kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafikaan sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Amalia, D., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Kualitas LKPD Elektronik Pada Konsep Plantae Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 12–20.
- Ananda, S.F.D. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Teknologi*, 9(2), 390–403.
- Anggraeni, H. N., Rahardjo, S.B., (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning ( PBL ) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. pp. 32–39.
- Aransyah, F., Bharata, W., Aulia, P. N., Maulidia, A., & Ismaliana R, D. (2021). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Mendeley Bagi Mahasiswa Dalam Pembuatan Daftar Pustaka. *PLAKAT (Pelayanan Kepada Masyarakat)*, 3(1), 88.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *Diffraction*, 3(1), 27–35.
- Cimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61- 71.
- Djariyo, R. M. S., Dewi, I.K. (2015). Model Problem Based Learning Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Di Sekolah Dasar,” *Malih Peddas (Majalah Ilm. Pendidik. Dasar)*, vol. 3, no. 2, pp. 302–307.
- Emily R.Lai. 2011. *Critical Thinking: A Literature Review Research Report*. Pearson.
- Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26–40.
- Harahap, F. D. S., & Nasution, M. Y. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Virus Di Kelas X Mipa Sma Negeri 1 Rantau Selatan Tahun Pembelajaran 2017/2018. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(2), 71–78.
- Hartatik, S. (2022). Penerapan Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik Sesuai Kurikulum Merdeka. *Vocational*, 2, 335–346.
- Haryanti, Y.D. 2017. Model Problem Based Learning Membangun. *Cakrawala Pendas*, vol. 3, no. 2, pp. 57–63.

- Husna, A., Rahmawati, & Muanmar, M. R. (2021). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Dipadu Media Animasi Terhadap Aktivitas Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Virus Di Sma Negeri 2 Peusangan. *Jesbio*, 10(1), 1–8.
- Kemendikbudristek. (2022). Konsep dan Komponen Modul Ajar. Diambil Kembali dari Platform Merdeka Mengajar.
- Lestari, Mela Puji. (2019). Validitas Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Sub Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas X SMA. *Jurnal Bioedu*, 8(3), 13-19.
- Liberna, (2013) Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Sistem Persamaan Linear Dua Variabel,” Study Progr. English Lang. Educ., pp. 54–63.
- Maulinda, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi*, 5(2), 130–138.
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa Pendidikan Matematika. *Aksioma*, 9(3), 480–492.
- Nurvitasari, Novi. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains, Dan Teknologi*, 8(1), 257–267.
- Putra, R. (2023). IPA-Biologi Untuk SMA-MA Kelas 10. Bandung: Yrama Widya.
- Rahmadani. (2019) Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl),” *Lantanida J.*, vol. 7, no. 1, p. 75.
- Rakhmawati, A. H., & Ranu, M. E. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Mempersiapkan Pertemuan/Rapat kelas XII Apk 2 Smkn 1 Surabaya. *Jurnal Administrasi*.
- Rizaldi, W., & Mawardi, M. (2021). Improving Critical Thinking Skills and Learning Outcomes of 4th Grade Students Through Discovery Learning Model. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 6(1), 13.
- Rumapea, P., Masni, V. S., & Winarto, S. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sel di Kelas XI SMA Negeri 2 Bandar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*. 4(6), 2722-2731.
- Rusman. (2013). Model-model Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sadikin, A., Asni, J., Tedjo, S., Muhammad, E. S., & Desafaur, N. (2019). Peningkatan Pembelajaran Biologi Melalui Contoh-Contoh Kontekstual Bagi Guru-Guru MGMP Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 107-120.
- Sesiorina, S. (2020). The Analysis Of Teachers’ Lesson Plan In Implementing Theme Based Instruction For Teaching English To Young Learners. In *Journal of English and Education*(Vol. 2014, Issue 1).
- Setyaningrum, P. M. P., Ramli, M., & Rinanto, Y. (2019). Persepsi Siswa dan Guru

Terhadap Pembelajaran Virus Di SMA. *Jurnal Sains Edukat*.

- Simbolon, O. P., Rostianum, H., Pittauli, S., & Afrimia, A. S. (2018). Pengembangan Modul Ekosistem Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Di SMA. *Jurnal Education and Development*, 5(2), 45–51.
- Soekisno, R. B. A., Zulkarnaen, R., & Ruli, R. M. (2021). Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (Rpp) Ditinjau Dari Analisis Uraian Materi Dan Hambatan Belajar. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1902.
- Solehudin, D., Priatna, T., & Zaqiyah, Q. Y. (2022). Konsep Implementasi Kurikulum Prototype. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7486–7495.
- Surya, A. D., & Pebrian, A. (2022). *Bedah Kurikulum Prototipe*. CV. Dewa Publishing.
- Susanti, E. (2016). Glosarium Kosakata Bahasa Indonesia Dalam Ragman Media Sosial. *Dialektika: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 3(2), 229–250.
- Tsabari. (2010). Identifying Student's Interests in Biology Using a Decade of Self-Generated Questions. *Eurasia Journal of Mathematics*, 6 (1): 63-75.
- Usman. (2021). *Ragam Strategi Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*. Sulawesi Selatan: IAIN Parepare Nusantara Press.
- Yusuf, Rahma Ramdanti. (2023). Validitas, Kepraktisan, dan Efektivitas Bahan Ajar Berbantuan Google Sites pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Jurnal Ideas*, 9(1), 199-208.