

Validasi Pengembangan Modul Ajar Virus Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Mata Pelajaran Biologi Fase E SMA/MA

Yauma Ilban Ali¹, Syamsurizal²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia
yaumailban25@gmail.com

Abstract

In the Merdeka Curriculum, teachers are required to develop learning tools that include Learning Outcomes (CP), Learning Objective Flow (ATP), and teaching modules as a mandatory task for teachers. The implementation of the Independent Curriculum is still faced with a number of obstacles. Teachers experience difficulties in implementing learning based on the Independent Curriculum, mainly due to a lack of adequate socialization. Teachers need time to learn to adapt to new curriculum changes. One of the demands of the Independent Curriculum is the preparation of learning tools in the form of teaching modules. However, observation results show that teachers still do not have complete teaching modules, especially for phase E. This teaching module is a learning plan in the Independent Curriculum which contains worksheets for students and teaching materials. This research uses a type of development research with a 4D model, which consists of the Define, Design, Develop and Disseminate stages. However, due to time constraints, the Disseminate stage was not carried out in this study. The research subjects included two lecturers from the Biology department, FMIPA UNP and five Biology teachers. Based on the research results, the virus teaching module developed based on problem based learning is considered very valid with a validation value of 91%, and has a readability level with very readable criteria, with a readability value reaching 94%.

Keywords: Teaching module, Problem Based Learning, Virus

Abstrak

Dalam Kurikulum Merdeka guru diharuskan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang mencakup Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan modul ajar sebagai tugas wajib dari guru. Penerapan Kurikulum Merdeka masih dihadapkan pada sejumlah kendala. Guru-guru mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan pembelajaran berdasarkan Kurikulum Merdeka, terutama karena kurangnya sosialisasi yang memadai. Guru membutuhkan waktu untuk belajar menyesuaikan diri dengan perubahan kurikulum yang baru. Salah satu tuntutan dari Kurikulum Merdeka adalah penyusunan perangkat pembelajaran dalam bentuk modul ajar. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa guru-guru masih belum memiliki modul ajar yang lengkap, terutama untuk fase E. Modul ajar ini merupakan rencana pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka yang berisi lembar kerja untuk siswa dan materi ajar. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan dengan model 4D, yang terdiri dari tahapan *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Namun, karena batasan waktu, tahap *Disseminate* tidak dilakukan dalam penelitian ini. Subjek penelitian meliputi dua orang dosen departemen Biologi FMIPA UNP dan lima guru Biologi. Berdasarkan hasil penelitian, modul ajar virus yang dikembangkan berbasis *problem based learning* dinilai sangat valid dengan nilai validasi sebesar 91%, serta memiliki tingkat keterbacaan dengan kriteria sangat terbaca, dengan nilai keterbacaan mencapai 94%.

Kata kunci: Modul Ajar, *Problem Based Learning*, Virus

Copyright (c) 2024 Yauma Ilban Ali, Syamsurizal

□ Corresponding author: Muhammad Taufiq

Email Address: yaumailban25@gmail.com (Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia)

Received 12 May 2024, Accepted 15 May 2024, Published 22 May 2024

PENDAHULUAN

Kurikulum berperan penting dalam sistem pendidikan karena menjadi panduan bagi para pendidik dalam menyusun rencana pembelajaran dan mengajar peserta didik. Kurikulum mencakup berbagai aspek, seperti rancangan pelajaran, bahan ajar, dan pengalaman belajar yang telah diprogramkan sebelumnya. Di Indonesia, perubahan atau revisi terhadap kurikulum telah dilakukan beberapa kali untuk meningkatkan relevansi, efektivitas, dan kualitas pendidikan. Revisi kurikulum

biasanya dilakukan untuk mengakomodasi perkembangan zaman, menyesuaikan dengan tuntutan global, memperbaiki kelemahan yang teridentifikasi dalam kurikulum sebelumnya, serta meningkatkan keterampilan dan pengetahuan peserta didik sesuai dengan kebutuhan masa depan (Fatmawati & Yusrizal, 2021).

Surat Keputusan Kemendikbud Ristek No 56 tahun 2022 mengenai pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran menyatakan bahwa struktur kurikulum untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) terbagi menjadi dua fase, yaitu fase E dan fase F. Istilah "fase E" digunakan untuk kelas X, sedangkan "fase F" digunakan untuk kelas XI dan kelas XII. Pada fase E, peserta didik akan mempelajari seluruh mata pelajaran yang terdapat dalam struktur kurikulum untuk kelas X. Ini mencakup kurikulum yang umumnya diajarkan pada tingkat tersebut. Sementara itu, pada fase F, peserta didik akan mempelajari 5 kelompok mata pelajaran utama sesuai dengan peminatan yang dipilihnya. Artinya, pada tahap ini peserta didik akan memusatkan perhatian pada mata pelajaran yang terkait dengan bidang studi atau minat khusus yang mereka pilih untuk ditekuni (Kepmendikbudristekdikti, 2022).

Kurikulum merdeka merupakan salah satu gagasan yang diusulkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Bapak Nadiem Makarim. Konsep kurikulum merdeka bertujuan untuk memberikan kemandirian kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk mengakses ilmu pengetahuan tidak hanya dari pendidikan formal di sekolah, tetapi juga dari pendidikan non formal di luar sekolah (Manalu et al., 2022).

Kurikulum Merdeka memiliki karakteristik yang diharapkan dapat berperan sebagai pemulihan dalam pembelajaran. Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari Kurikulum Merdeka:

1. Pembelajaran Berbasis Proyek : Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran yang berbasis proyek, di mana peserta didik terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah atau menciptakan produk yang nyata. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik untuk belajar secara aktif, kreatif, dan kolaboratif.
2. Pengembangan Soft Skill dan Karakter : Selain pengetahuan akademis, Kurikulum Merdeka juga menekankan pengembangan soft skill (keterampilan lunak) dan karakter sesuai dengan profil pelajar Pancasila. Hal ini mencakup kemampuan berpikir kritis, berkomunikasi efektif, berkolaborasi, kepemimpinan, serta nilai-nilai moral dan etika.
3. Pembelajaran Berfokus pada Materi Esensial : Kurikulum Merdeka memprioritaskan pembelajaran materi esensial yang relevan dan memiliki dampak langsung terhadap kehidupan peserta didik dan masyarakat. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan waktu pembelajaran dan memastikan bahwa peserta didik memperoleh pemahaman yang mendalam dalam bidang yang penting.
4. Struktur Kurikulum yang Fleksibel : Struktur Kurikulum Merdeka didesain agar lebih fleksibel, memungkinkan sekolah dan pendidik untuk menyesuaikan kurikulum dengan kebutuhan dan

kondisi lokal, serta minat dan potensi peserta didik. Fleksibilitas ini memungkinkan pengembangan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan responsif terhadap perubahan zaman dan perkembangan ilmu pengetahuan. Dengan menerapkan karakteristik ini, diharapkan Kurikulum Merdeka dapat menjadi instrumen yang efektif dalam memulihkan pembelajaran dan menciptakan lingkungan pendidikan yang lebih inklusif, responsif, dan relevan bagi perkembangan peserta didik (Jojor & Sihotang, 2022).

Surat Keputusan (SK) Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Assessment Pendidikan (BSKAP) Nomor 044/H/KR/2022, yang ditekan pada tanggal 12 Juli 2022, menetapkan bahwa lebih dari 140 ribu satuan pendidikan akan menerapkan Kurikulum Merdeka pada tahun ajaran 2022/2023. Oleh karena itu, penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Menengah Atas (SMA) saat ini masih berada pada tahun pertama. Namun, dalam proses implementasinya, berbagai kendala telah ditemukan (BSKAP Kemendikbudristek, 2022).

Kendala-kendala ini mungkin meliputi tantangan dalam menyusun dan mengadaptasi kurikulum yang baru, pemahaman yang kurang dari pihak guru dan peserta didik mengenai konsep dan tujuan dari Kurikulum Merdeka, serta kebutuhan akan sumber daya tambahan atau pelatihan bagi guru untuk mengimplementasikan Kurikulum Merdeka dengan efektif. Dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan kendala-kendala ini, diharapkan penerapan Kurikulum Merdeka di SMA dapat berjalan lebih lancar dan memberikan manfaat yang maksimal bagi proses pembelajaran dan perkembangan peserta didik (Sasmita & Darmansyah, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi SMAN 8 Padang dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP yang menerapkan Kurikulum Merdeka pada Fase E, terdapat kendala yang sering dihadapi. Salah satu kendala utama adalah bahwa guru masih memerlukan waktu untuk belajar kembali dan beradaptasi dengan tuntutan perubahan yang diharapkan oleh Kurikulum Merdeka. Dalam pelaksanaannya, Kurikulum Merdeka menuntut guru untuk dapat mengembangkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari Capaian Pembelajaran (CP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), dan modul ajar sebagai tugas wajib bagi guru. Hal ini menimbulkan tantangan bagi guru dalam merancang dan menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai dengan konsep dan prinsip Kurikulum Merdeka, yang mungkin berbeda dengan pendekatan pembelajaran sebelumnya.

Fakta yang ditemukan di lapangan adalah kurangnya ketersediaan pedoman pembelajaran yang lengkap, seperti modul ajar, sehingga guru masih mengalami kesulitan dalam menyesuaikan pembelajaran dengan pendekatan Kurikulum Merdeka. Dalam mengatasi hal ini, peneliti memutuskan untuk mengambil materi tentang virus sebagai fokus pembuatan modul ajar, karena pentingnya pemahaman tentang virus dalam menghadapi tantangan kesehatan global saat ini.

Pedoman pembelajaran yang diperlukan untuk menerapkan Kurikulum Merdeka adalah modul ajar. Modul ajar adalah suatu alat atau rencana pembelajaran yang didasarkan pada kurikulum, digunakan untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan. Fungsinya adalah untuk mendukung guru dalam merencanakan pembelajaran. Guru memiliki kemampuan untuk berinovasi

dalam pembuatan modul ajar. Membuat modul ajar merupakan bagian dari kompetensi pedagogik guru yang perlu ditingkatkan, sehingga pengajaran di kelas dapat lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan indikator pencapaian yang ditetapkan (Maulida, 2022).

Hasil analisis angket dan observasi terhadap guru biologi menunjukkan bahwa sekitar 80% dari mereka membutuhkan modul ajar yang memuat materi tentang virus, terutama pada fase E Kurikulum Merdeka. Pemilihan materi virus sebagai fokus penelitian ini didorong oleh adanya permasalahan terkait virus yang sering ditemui dalam masyarakat, seperti wabah virus COVID-19 dalam beberapa tahun terakhir dan kembalinya penyebaran virus rabies yang mempengaruhi hewan dan manusia. Pengembangan modul ajar virus dilakukan untuk menyediakan perangkat ajar Kurikulum Merdeka fase E yang nantinya akan menerapkan Kurikulum Merdeka.

Berpedoman kepada latar belakang yang telah diuraikan, maka dilakukanlah penelitian tentang Pengembangan Modul Ajar Virus Berbasis Problem Based Learning (PBL).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan R&D (Research and Development) dengan model 4D (Thiagarajan, 1974). Tahapan penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap pengembangan yaitu tahap *define*, *design* dan *develop*, sedangkan tahap *desseminate* tidak dilakukan akibat adanya masalah waktu dan biaya. Penelitian pengembangan yang dilakukan bertujuan menghasilkan modul ajar bioteknologi berbasis Problem Based Learning (PBL) yang valid.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) yang menggunakan model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974. Tahapan penelitian yang menggunakan model 4D ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu tahap *define*, *design* dan *develop*. Namun, tahap *desseminate* tidak dapat dilakukan karena terbatasnya waktu dan sumber daya yang tersedia. Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk menghasilkan sebuah modul pembelajaran virus yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang valid dan terbaca.

Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Biologi Universitas Negeri Padang (UNP), SMAN 8 Padang, dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian pengembangan yang digunakan adalah 2 orang dosen Biologi FMIPA UNP dan 2 orang guru Biologi. Objek penelitian pengembangan ini adalah modul ajar virus berbasis *Problem Based Learning* (PBL).

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui wawancara dengan para guru serta uji validitas dan keterbacaan yang dilakukan langsung menggunakan instrumen yang telah disiapkan seperti angket observasi, angket validitas, dan keterbacaan terhadap subjek penelitian. Proses validasi dilakukan dengan menganalisis angket yang diisi oleh para validator. Penilaian validitas modul ajar sebagai bagian dari perangkat ajar Kurikulum Merdeka mencakup penilaian terhadap beberapa aspek seperti kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil

1. Tahap Pendefinisian (define)

Tahapan ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi masalah yang muncul selama proses pembelajaran Biologi di sekolah dengan menyebarkan angket tentang ketersediaan dan penggunaan modul pembelajaran kepada narasumber, yang dalam hal ini adalah guru Biologi di SMA. Tahap pendefinisian ini terdiri dari lima langkah berikut ini.

a. Analisis Awal Akhir

Berdasarkan analisis angket tentang ketersediaan dan penggunaan modul pengajaran, ditemukan bahwa sekolah menggunakan dua kurikulum yang berbeda pada masing-masing fase. Fase E pada tahun ajaran 2022/2023 telah beralih ke Kurikulum Merdeka, sementara Fase F masih menggunakan kurikulum 2013. Namun, pelaksanaan Kurikulum Merdeka pada fase E masih belum optimal. Guru-guru menyatakan bahwa sosialisasi terkait Kurikulum Merdeka masih kurang, hal ini menyebabkan pemahaman yang berbeda dalam penerapannya. Selain itu, modul ajar yang tersedia masih terbatas. Modul yang digunakan saat ini hanya memiliki tiga komponen dasar seperti tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan asesmen. Komponen lainnya dalam modul ajar masih belum terpenuhi. Guru-guru memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan perubahan pada Kurikulum Merdeka, yang mengakibatkan belum tersedianya perangkat ajar secara menyeluruh. Dari hasil angket, 60% guru menyatakan bahwa mereka belum memiliki modul ajar yang mereka desain sendiri, sementara 40% guru telah membuat modul ajar mereka sendiri.

b. Analisis Guru

Analisis guru dilakukan untuk mengevaluasi pemahaman guru tentang modul ajar dalam konteks mata pelajaran Biologi. Berpedoman kepada hasil analisis angket ketersediaan dan penggunaan modul ajar menyatakan bahwa 80% guru sepakat untuk menjadikan materi virus menjadi pilihan utama untuk dijadikan pengembangan modul ajar. Hasil analisis guru yang diperoleh menyatakan bahwa 100% guru menginginkan pengembangan modul ajar yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, dibuat sesuai dengan aturan modul ajar Kurikulum Merdeka, menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan jelas, dan sistematis. 80% guru menginginkan modul ajar yang bersifat operasional. 40% menginginkan modul ajar dikembangkan berwarna dan 20% menginginkan modul ajar bersifat esensial. Analisis guru terdiri dari dua tahap, yaitu analisis tugas dan analisis konsep. Data yang diperoleh pada analisis guru dapat dikembangkan untuk memenuhi tahapan analisis tugas dan analisis konsep sebagai berikut.

1) Analisis Tugas

Pada tahap analisis tugas, penentuan materi yang akan disertakan dalam modul ajar dilakukan melalui analisis capaian pembelajaran, analisis tujuan pembelajaran, dan analisis

indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Ini memberikan dasar yang kuat untuk memastikan bahwa modul ajar dapat secara efektif mengakomodasi kebutuhan siswa dan memfasilitasi pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dengan melakukan analisis yang komprehensif ini, pengembangan modul ajar dapat memastikan bahwa materi yang disertakan dalam modul tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran, memenuhi kebutuhan siswa, dan dapat dievaluasi secara efektif untuk menilai pencapaian pembelajaran.

2) Analisis Konsep

Berdasarkan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran ditentukanlah konsep-konsep utama pada materi virus.

c. Analisis Tujuan Pembelajaran

Data yang diperoleh pada analisis tugas dan analisis konsep akan membantu menganalisis tujuan pembelajaran dalam pengembangan modul ajar. Adapun tujuan pembelajaran yang terdapat pada modul ajar adalah mampu menghasilkan solusi untuk permasalahan yang berbasis isu lokal atau global berdasarkan pemahaman mereka tentang virus dan perannya.

2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap design terdiri dari tahapan perancangan modul ajar virus berbasis *problem based learning* melalui tiga tahapan berikut.

a. Seleksi Media

Media yang dipilih pada pengembangan ini adalah modul ajar virus berbasis *problem based learning* untuk mata pelajaran Biologi fase E SMA/MA. Modul ajar dikembangkan sesuai dengan analisis guru pada tahapan define, yaitu disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, dibuat sesuai dengan aturan isi modul ajar Kurikulum Merdeka, menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan jelas, bersifat operasional, berwarna dan sistematis. Guru juga menginginkan pengembangan modul ajar yang lebih lengkap dan menarik untuk membelajarkan materi pembelajaran.

b. Seleksi Format

Dalam pengembangan modul ajar yang sesuai dengan aturan yang berlaku pada Kurikulum Merdeka, terdiri dari tiga bagian utama, yaitu informasi umum, komponen inti, dan lampiran. Namun, aspek-aspek kelayakan seperti isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan juga harus diperhatikan. Berikut adalah penjelasan tentang bagaimana komponen-komponen modul ajar disusun dan aspek-aspek yang perlu diperhatikan:

1) Informasi Umum:

Bagian ini berisi pengantar dan informasi umum tentang modul ajar, seperti judul modul, tujuan pembelajaran, penjelasan singkat tentang materi yang akan dipelajari, dan informasi tentang penggunaan modul.

2) Komponen Inti:

Bagian ini merupakan inti dari modul ajar, yang berisi materi pembelajaran yang detail sesuai dengan topik yang dibahas.

3) Lampiran:

Bagian ini berisi tambahan informasi yang mendukung materi pembelajaran, seperti contoh soal, gambar, diagram, atau referensi tambahan.

Aspek-aspek Kelayakan:

- a) Isi: Memastikan bahwa konten yang disajikan sesuai dengan standar kurikulum dan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh siswa.
- b) Kebahasaan: Bahasa yang digunakan harus jelas, akurat, dan sesuai dengan target pembaca.
- c) Penyajian: Materi harus disajikan secara terstruktur dan menarik, memudahkan pemahaman siswa.
- d) Kegrafikaan: Jika menggunakan gambar, grafik, atau diagram, pastikan bahwa mereka relevan, jelas, dan membantu memperjelas konsep.

Dengan memperhatikan semua aspek ini, pengembangan modul ajar yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

c. Rancangan Awal

Perancangan awal bertujuan untuk merancang prototype dari modul ajar yang dikembangkan. Pengembangan modul ajar dirancang menggunakan aplikasi Microsoft Word 2010 dan kemudian didesain menggunakan aplikasi Canva dengan fitur pro. Jenis tulisan yang digunakan pada pengembangan modul ajar adalah Cambria serta Montserrat, Celandine, dan Montserrat Classic pada bagian cover dengan variasi ukuran 11 pt hingga 42 pt. Warna dominan yang digunakan pada pembuatan modul adalah warna biru, kuning dan hijau. Kertas yang digunakan dalam proses desain adalah kertas A4. Komponen yang terdapat pada modul ajar terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, informasi umum, komponen inti, lampiran, dan daftar pustaka.

3. Tahap Pengembangan (Develop)

Validasi produk modul ajar bioteknologi berbasis problem based learning divalidasi oleh dua validator dan praktisi Biologi. Validator dan praktisi Biologi memberikan penilaian terhadap produk yang sudah dikembangkan oleh penulis melalui pengisian instrumen berupa lembar angket validasi. Beberapa aspek yang dinilai pada uji validitas produk yaitu aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Hasil pengolahan nilai validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penilaian Uji Validitas Modul Ajar

| No | Aspek | Nilai Validasi (%) | Kategori |
|----|---------------|--------------------|--------------|
| 1. | Kelayakan Isi | 92% | Sangat Valid |
| 2. | Kebahasaan | 88% | Sangat Valid |

| | | | |
|-------------|-------------|-----|--------------|
| 3. | Penyajian | 94% | Sangat Valid |
| 4. | Kegrafikaan | 91% | Sangat Valid |
| Rata – Rata | | 91% | Sangat Valid |

Sumber: Lembar angket validasi oleh validator dan praktisi Biologi (2023)

Hasil validasi pada Tabel 1., dengan nilai validasi 91% mencapai kategori sangat valid yang menyatakan bahwa modul ajar bioteknologi berbasis *problem based learning* yang dikembangkan telah valid baik dari segi aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan juga aspek kegrafikaan.

Hasil

Sebuah modul ajar bioteknologi berbasis *problem based learning* telah dibuat melalui proses penelitian dan pengembangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah modul ajar virus yang valid sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Pengembangan produk ini menggunakan model 4D yang mencakup tahap-tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebaran (*Disseminate*) (Thiagarajan, 1974).. Namun, hanya tiga tahap yang dilakukan, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan, karena kendala waktu dan biaya dalam tahap penyebaran. Modul ajar ini dirancang menggunakan Microsoft Word 2010 dan kemudian didesain dengan Canva menggunakan fitur pro. Berbagai jenis tulisan digunakan dalam modul ini, termasuk Cambria, Montserrat, Celandine, dan Montserrat Classic, dengan ukuran font bervariasi antara 11 pt hingga 42 pt. Warna utama yang digunakan dalam pembuatan modul adalah biru dan kuning, dan kertas A4 digunakan dalam proses desainnya.

Hasil validasi modul ajar pada aspek kelayakan isi mencapai nilai 92%, menandakan bahwa isi modul telah dinilai sangat valid. Hal ini mengindikasikan bahwa isi modul sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran, serta memenuhi standar penyusunan modul ajar Kurikulum Merdeka. Modul tersebut juga dianggap mampu membimbing guru dalam melaksanakan proses pembelajaran, dengan uraian komponen modul yang lengkap dan jelas. Selain itu, komponen-komponen modul juga sesuai dengan materi yang diajarkan.

Hasil validasi aspek kebahasaan mencapai kategori sangat valid dengan nilai validasi sebesar 88%. Ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam modul ajar sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang berlaku. Bahasa yang digunakan juga jelas dan mudah dipahami oleh pembaca, serta modul tersebut menyampaikan informasi dengan jelas.

Pada bagian aspek penyajian modul ajar mencapai nilai validasi sebesar 94%, dengan kategori penilaian sangat valid. Ini menandakan bahwa modul ajar tersebut memiliki kelogisan dalam penyajian konsep-konsep yang disampaikan, serta terdapat komponen modul yang lengkap. Sementara itu, aspek kegrafikaan modul ajar memperoleh nilai validasi 91%, juga dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa modul ajar telah dirancang dengan cover yang menarik, penggunaan teks dan gambar dalam modul ajar proporsional, serta layout dan tata letak tampilan modul konsisten. Variasi huruf dan ukuran yang digunakan tepat dan jelas, memudahkan pengoperasian modul, dan

penggunaan spasi antar baris sudah sesuai dengan standar yang diharapkan.

Rata-rata penilaian dari empat validator pada modul ajar telah mencapai kriteria sangat valid, dengan nilai rata-rata validitas sebesar 91%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul ajar tentang virus berbasis *problem based learning* telah dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian dari para validator.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa modul ajar tentang virus berbasis *problem based learning* telah mencapai nilai validasi sebesar 91% dengan kategori nilai sangat valid. Oleh karena itu, modul ini dapat dijadikan sebagai perangkat ajar untuk mata pelajaran Biologi pada fase E SMA/MA. Dengan validitas yang tinggi tersebut, modul tersebut diharapkan dapat efektif membantu proses pembelajaran siswa dalam memahami materi tentang virus berbasis *problem based learning*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan rasa syukur dicurahkan sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas berkat dan karunia-Nya, artikel ini dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya kesulitan berarti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua atas dukungan moral dan materil yang mendukung terlaksananya penelitian dan pengerjaan artikel ini. Ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. H. Syamsurizal, M.Biomed, Ibu Dr. Fitri Arsih, S.Si, M.Pd, dan Ibu Dr. Suci Fajrina, M.Pd yang sudah memberikan bimbingan dalam kelancaran penelitian ini. Ucapan terimakasih kepada SMA negeri 8 Padang dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP atas kesediaan sekolah untuk memeberi izin peneliti untuk melakukan penelitian disana. Serta segala rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan pembuatan artikel ini yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu.

REFERENSI

- BSKAP Kemendikbudristek. (2022). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Tentang Satuan Pendidikan Pelaksana Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Tahun Ajaran 2023/2024. *Kemendikbud*, 021, 1–5920.
- Fatmawati, & Yusrizal. (2021). Analysis of the Utilization of Nature as a Learning Media in the Covid-19 Pandemic Era. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal) : Humanities*, 4(4), 8150–8154.
- Jojor, A., & Sihotang, H. (2022). Analisis Kurikulum Merdeka dalam Mengatasi Learning Loss di Masa Pandemi Covid-19 (Analisis Studi Kasus Kebijakan Pendidikan). *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5150–5161.
- Kepmendikbudristekdikti. (2022). Pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan

- pembelajaran. *Menpendikbudristek*, 1–112.
https://jdih.kemdikbud.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/salinan/salinan_20220711_121315_Fix_Salinan_JDIH_Kepmen_Perubahan_56_Pemulihan_Pembelajaran.pdf
- Manalu, J. B., Sitohang, P., & Turnip, N. H. H. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahesa Research Center*, 1(1),
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. In *Agustus* (Vol. 5, Issue 2).
- Sasmita, E., & Darmansyah. (2022). Analisis faktor-faktor penyebab kendala guru dalam menerapkan kurikulum merdeka (studi kasus: SDn 21 Kuto Tuo, Kec. Baso). *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 5545–5549.
- Thiagarajan, S. (1974). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. In *Indiana Univ., Bloomington. Center for Innovation in Teaching the Handicapped*.